

ISSN 2078-0109

Ученые Записки



Том 57
Выпуск 1
2021 г.

учреждения
образования
«Витебская ордена
«Знак Почета»
государственная
академия
ветеринарной
медицины»

Учредители
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии,
 фармакологии и терапии»

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Том 57, выпуск 1
 (январь – март) 2021 г.

Редакционная коллегия:

Гавриченко Н.И. – доктор сельскохозяйственных наук, доцент (главный редактор);
Белко А.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент (зам. главного редактора);
Горлова О.С. – кандидат ветеринарных наук, доцент, ученый секретарь (ответственный секретарь);

Бабина М.П. – доктор ветеринарных наук, профессор;
Герасимчик В.А. – доктор ветеринарных наук, профессор;
Громов И.Н. – доктор ветеринарных наук, доцент;
Дремач Г.Э. – кандидат ветеринарных наук, доцент;
Журба В.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент;
Ковалёнок Ю.К. – доктор ветеринарных наук, профессор;
Котарев В.И. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Красочко П.А. – доктор ветеринарных и биологических наук, профессор;
Кузьмич Р.Г. – доктор ветеринарных наук, профессор;
Кучинский М.П. – доктор ветеринарных наук, профессор;
Лисунова Л.И. – доктор биологических наук, доцент;
Лысенко А.П. – доктор ветеринарных наук, профессор;
Малашко В.В. – доктор ветеринарных наук, профессор;
Медведский В.А. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Микулич А.В. – доктор экономических наук, профессор;
Мотузко Н.С. – кандидат биологических наук, доцент;
Павлова Т.В. – кандидат биологических наук, доцент;
Паршин П.А. – доктор ветеринарных наук, профессор;
Субботин А.М. – доктор биологических наук, профессор;
Токарев В.С. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Холод В.М. – доктор биологических наук, профессор;
Шабунин С.В. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН;
Ятусевич А.И. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН;
Ятусевич И.А. – доктор ветеринарных наук, профессор.

Журнал перерегистрирован
 Министерством информации
 Республики Беларусь
 8 февраля 2010 г.,
 свидетельство о регистрации № 1227.

Журнал входит в перечень научных изданий Республики Беларусь и Российской Федерации для опубликования результатов диссертационных исследований

Отрасли науки (научные направления):

ветеринарные;
 биологические (биология);
 сельскохозяйственные (зоотехния).

Периодичность издания – 4 раза в год.

Индекс по индивидуальной подписке - 00238

Индекс по ведомственной подписке - 002382

Ответственность за точность представленных материалов несут авторы и рецензенты, за разглашение закрытой информации - авторы.

Все статьи рецензируются.

Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора.

Электронная версия журнала размещается в ЭБС «Лань», Научной электронной библиотеке eLIBRARY.ru и репозитории УО ВГАВМ.

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал «УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ» обязательна.

Требования к оформлению статей для публикации в журнале «Ученые записки УО ВГАВМ»

Статья, ее электронный вариант (в виде отдельного файла, названного по имени первого автора), рецензия (в бумажном и отсканированном электронном – **в формате pdf** вариантах) на статью, подписанная доктором наук или кандидатом наук по профилю публикации, выписка из заседания кафедры (отдела), экспертное заключение на статью представляются ответственному секретарю журнала в научный отдел УО ВГАВМ (olg92439442@yandex.by). Электронные варианты документов к статье должны быть сохранены **в формате pdf**.

Статьи объемом **14 000 - 16 000 знаков с пробелами** (объем статьи учитывается со списком литературы, не включая выходные данные на английском языке – до 5 страниц) оформляются **на русском языке**, на белой бумаге **формата А4, шрифт Arial (размер букв 10 pt, интервал одинарный, стиль обычный)**; **электронные варианты статей должны иметь расширение – doc**.

Параметры страницы: **левое поле – 30 мм, правое, верхнее и нижнее поля – по 20 мм, абзацный отступ по тексту - 1,0 см.**

На первой строке – **УДК**. Ниже через пробел **на русском языке** (размер букв 9 pt) **название статьи** прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через пробел по центру строки (жирным шрифтом) – строчными буквами **фамилии и инициалы авторов** (желательно не более 5-ти). Ниже по центру строки – строчными буквами – **название учреждения, город, страна**. Ниже с абзацного отступа в 1,0 см светлым курсивом – **аннотация**. Далее, **ключевые слова** по содержанию статьи (от 5 до 10 слов).

Ниже через пробел **на английском языке** (размер букв 9 pt) **название статьи** прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через пробел по центру строки (жирным шрифтом) – строчными буквами **фамилии и инициалы авторов** (желательно не более 5-ти). Ниже по центру строки – строчными буквами – **название учреждения, город, страна**. Ниже с абзацного отступа в 1,0 см светлым курсивом – **аннотация**. Далее, **ключевые слова** по содержанию статьи (от 5 до 10 слов).

Ниже с абзацного отступа в 1,0 см, размер букв 10 pt располагается текст статьи. Статья должна иметь следующие элементы, которые выделяются жирным: **введение; материалы и методы исследований; результаты исследований; заключение** (заключение должно быть завершено четко сформулированными выводами). Ниже через пробел (размер букв 9 pt) **литература** - жирным курсивом. *Список литературы должен быть оформлен по ГОСТу.*

Далее через пробел, с абзацного отступа - **адрес электронной почты и корреспондентский почтовый адрес**.

Статья должна быть подписана автором (авторами). Ответственность за достоверность приведенных данных, изложение и оформление текста несут авторы.

Статьи должны быть написаны грамотно, в соответствии с правилами русского языка.

От **одного автора** может быть принято не более **двух статей** в личном или коллективном исполнении. Статьи будут дополнительно рецензироваться. **Редакционный совет оставляет за собой право отклонять материалы, которые не соответствуют тематике либо оформлены с нарушением правил.**

Пример оформления:

УДК 576.895.122.597.2/.5

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ
ДИСПЕПСИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ**

***Иванова О.Г., **Мирский С.Д.**

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

**УО «Витебский государственный медицинский университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Применение энтероспорина в комплексной терапии больных диспепсией новорожденных телят способствует нормализации гематологических и биохимических показателей, ускоряет сроки выздоровления животных на 3-4 суток и повышает эффективность лечения. **Ключевые слова:** энтероспорин, диспепсия, телята, биохимические показатели, лечение.*

APPLICATION OF COMPLEX TREATMENT IN THE THERAPY OF DYSPEPSY IN NEWBORN CALVES

***Ivanova O.G., **Mirsky S.D.**

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

*Application of enterosporin in a complex therapy of newborn calves with dyspepsy promotes normalization of hematological and biochemical parameters, improves terms of recovery of the animals for 3-4 days and raises the efficiency of treatment. **Keywords:** enterosporin, dyspepsy, calves, biochemical parameters, treatment.*

Введение. Профилактика желудочно-кишечных болезней приобретает ...

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в отделе токсикологии...

Результаты исследований. Для изучения содержания микрофлоры в...

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что...

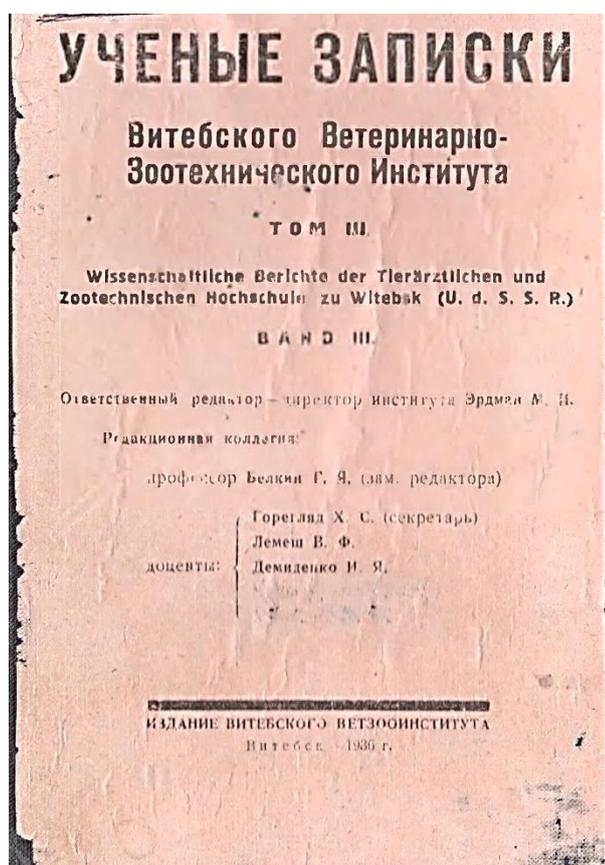
Литература. 1. Красочко, П. А. Справочник по наиболее распространенным болезням крупного рогатого скота и свиней / П. А. Красочко, О. Г. Новиков, А. И. Ятусевич ; ред. П. А. Красочко. – Смоленск, 2003. – 828 с. 2. Зелютков, Ю. Г. Инфекционные энтериты новорожденных телят : монография / Ю. Г. Зелютков. – Витебск : УО ВГАВМ, 2006. – 188 с. 3. Начатов, Н. Я. Применение методов патогенетической терапии при незаразных болезнях животных : пособие / Н. Я. Начатов, А. Г. Сизинцев. – Днепропетровск, 1987. – 288 с.

E.mail: Olga12@mail.ru.

Адрес: 213257, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. Ленина, 7/65

БЫЛОЕ И ДУМЫ Журналу «Ученые записки УО ВГАВМ» – 85 лет

Гавриченко Н.И., доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Ятусевич А.И., доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН
Горлова О.С., кандидат ветеринарных наук, доцент
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь



85 лет назад, в 1935 году вышел первый том Ученых Записок Витебского Ветеринарно-Зоотехнического Института. Он был посвящен 10-летию юбилею нашего института (академии ветеринарной медицины), который открыт в 1924 году. Всего выпущено 56 томов Ученых Записок.

Следует отметить, что с начала открытия ветинститута имел свой печатный журнал «Беларуская Ветерынарыя», который в свое время сыграл большую роль в становлении нашего вуза, но в конце 1929 года выпуск его прекратился, что, как пишут Х. Горегляд и П. Герасимович «...адмоўна адбылося на росце маладых навуковых работнікаў і развіцці навучальнай установы.....».

Мы продолжаем обзор научных публикаций, напечатанных в первых изданиях Ученых записок УО ВГАВМ. Авторы обзоров старались сохранить стиль изложения, орфографию и профессиональную терминологию тех времен.

Том III (1936 г.) открывается статьей заведующего кафедрой зоогигиены, доцента В.С. Старинского «Кататермометрия и перспективы ее применения в ветеринарной гигиене».

Автор отмечает, что одной из проблем является создание условий содержания животных, особенно в зимне-стойловый период. Это касается хороших помещений с сухим, теплым чистым воздухом, иначе резко падает продуктивность живот-

ных и растет их заболеваемость и отход, особенно молодняка. Очень важно применять рациональные способы оценки воздушного режима помещений для животных, точнее разработку нормативов так называемого «метеорологического фактора». Автор к нему относит рациональное сочетание температуры, влажности и движения воздуха. Далее в статье описываются технические возможности кататермометра (термометра) Хилла и метеорологические нормативы помещений – предлагаются методики зоогигиенических исследований и контроля.

Не правда ли, проблемы, подымавшиеся в научных изданиях 30-40 годов, являются актуальными и в нынешних условиях содержания животных.

В статье доцента И.Я. Демиденко (заведующего кафедрой общей и частной хирургии с ортопедией) «Дальнейшие опыты применения электроионотерапии в клинической ветеринарной хирургии и офтальмологии» на основе многочисленных опытов доказана возможность путем применения электрического тока внедрять лечебные ионы через неповрежденную кожу и глубокие ткани в организм животных. Установлен высокий терапевтический эффект электроионотерапии при многих хирургических болезнях (миозитах, флегмонах, рубцовых уплотнениях, бурситах, кератитах лошадей и др.). Автор отмечает, что электрический ток из источников тока типа аккумуляторов переносится животными значительно легче.

В научной работе заведующего кафедрой частной патологии и терапии доцента М. Холода и заведующего кафедрой физиологии доцента П. Герасимовича «К вопросу лечения гемоглобинемии лошадей метиленовой синькой и инсулином» сообщается, что гемоглобинемия лошадей - довольно частое заболевание со значительным процентом смертности. Авторы установили, что возможно широкое применение при гемоглобинемии лошадей метиленовой синьки и инсулина, особенно на ранних стадиях заболевания и соблюдении надлежащих условий содержания и кормления.

В научной работе заведующего кафедрой эпизоотологии доцента Я.Г. Сандомирского «Редкий случай инфекции человека рожей свиней» описывается заболевание гражданина Г. рожей. Перед возникновением болезни был подтвержден диагноз на рожу у домашнего поросенка. Автор сообщает, что впервые рожа у человека описана в 1881 году под названием «Эризопеллоид», в дальнейшем установлено еще 20 случаев заболевания людей, некоторые со смертельным исходом. По данным автора, положительный лечебный эффект получен при неоднократном нанесении ихтиоловой мази на пораженные участки руки.

В сообщении заведующего кафедрой патфизиологии, доцента Г.А. Качанова и ассистента И.А. Эдельштейна «Картина крови при формол-вакцинации телят против паратифа» утверждается, что у вакцинированных телят наблюдается кратковременный лейкоцитоз с увеличением количества лимфоцитов до 75%. В работе приводятся также сведения о количественных показателях крови у здоровых телят.

В работе ассистента А.И. Гаврилова (кафедра патанатомии) «Материалы к патологической анатомии опухолей кишечника у лошадей» сообщается, что в стенке кишечника обнаруженная опухоль представляет собой фиброму, развившуюся из-под серозы с кровоизлиянием в центральные участки ободочной кишки.

Профессор Г.Я. Белкин, заведующий кафедрой патанатомии и ассистент Д.Д. Полоз в статье «Действие хлора на свиней (токсикологическое и патолого-анатомическое исследование)» сообщают, что по материалам 134 Союзной Экспедиции (БГЭ) установлено широкое распространение метастронгилеза свиней. Поставлена задача для лечения изучить возможность применения газотерапии с использованием хлора и хлорпикрина. Было установлено, что свиньи значительно чувствительнее собак и лошадей к хлору. При отравлении хлором наблюдаются некроз слизистой трахеи и гортани, отек легких и пневмония, эмфизема, многочисленные кровоизлияния, перерождение паренхиматозных органов, тромбоз сосудов и др. Отмечаются понижение температуры тела, хрипы, учащение пульса и частоты дыхания.

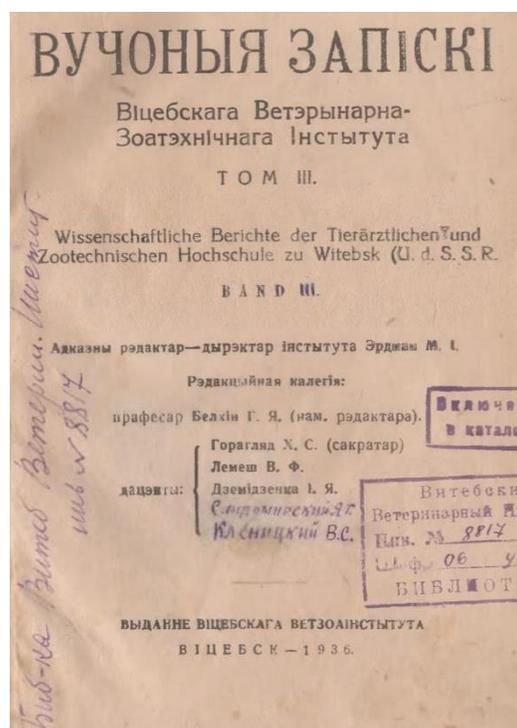
В последующей работе авторы предыдущей статьи и соавтор П.И. Зеленова описывают действие хлорпикрина на свиней, который в дозе 0,85 мг/л вызывает быструю смерть животных.

В статье автора ассистента А.И. Гаврилова «Об изменениях в периферической нервной системе при чуме свиней» отмечается, что изменения в ганглиях периферической нервной системы при чуме свиней носят воспалительный характер, который может протекать в форме регрессивно-экссудативной, с регрессивно-экссудативными уклонами и прогрессивно-экссудативной форме. Типичными изменениями для экспериментальной чумы свиней являются периваскулярные клеточные инфильтрации. Имеют место клеточные узелки, подобные бешенству, но менее развитые.

В работе профессора Г.Я. Белкина (заведующего кафедрой патанатомии ВЗВИ) и А.М. Шлецера (ординатор) «К гистологии метастронгилятозных поражений легких у свиней» отмечается, что метастронгилез имеет широкое распространение у свиней в БССР. Далее подробно описываются макроскопическая и микроскопическая картина органов дыхания при данной болезни. Подчеркнуто, что метастронгилез сопровождается развитием пневмонии, тяжесть течения которой зависит от интенсивности инвазии.

Работа заведующего кафедрой ветсанэкспертизы Х.С. Горегляда «Материалы бактериологического исследования свежесмертвых трупов рыб» посвящена изучению микрофлоры рыб 6 видов из озер Витебской области (налимов, щук, ершей, окуней, карасей и линей). Установлено, что бактерии *B. fluorescens* и *E. coli* весьма распространены у рыб и ведут себя как сапрофиты. Некоторые бактерии встречаются у налимов и являются возбудителями фурункулеза. Допускается возможность прижизненного заражения рыб микрофлорой группы *Coli typhi*, особенно в загрязненных водоемах (так в тексте).

Интересной представляется нам работа заведующего кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы доцента Х.С. Горегляда «Техника получения преципитина для определения происхождения мяса», в которой автор описывает технологию получения преципитирующей сыворотки для определения белков различных видов животных. Она является простой и обеспечивает получение преци-



питина в титре 1 : 10000 и выше, вполне отвечающей требованиям реакции преципитации. Автор рекомендует повсеместно ввести в практику разработанную методику.

Весьма актуальной и в наше время является статья А.С. Зеньковича и П.М. Мухина «Действие чеснока и его вытяжек на жизнеспособность и патогенность бактерий из группы *Coli-typhus*», в которой авторы сообщают о губительном влиянии чеснока на жизнеспособность бацилл Гертнера, Шоттмюллера и кишечную палочку, причем в средах с большой концентрацией чеснока бактерии гибнут скорее.

В статье доцента В.Ф. Лемеша (заведующего кафедрой кормления) «Резка клеверного сена в рационе племенных подсвинков» обсуждается вопрос о необходимости скармливания грубых кормов в форме резки и муки сена бобовых растений. Автор на основании опытов указывает на необходимость применения сена в виде резки, предварительно запаренной в рационах племенных подсвинков. Для этих целей рекомендуется трава из молодого клевера. Вводить в рацион рекомендуется не более 7-8%. Все это приводит к экономии концентратов.

В последующей публикации из кафедры кормления «Переваримость и питательная ценность вареной брюквы и влияние ее на переваримость основного рациона для свиней». А.Ф. Личко сообщает, что брюква в некоторой степени понижает переваримость клетчатки и протеина, не повышает коэффициент переваримости абсолютно сухого вещества и не влияет на обмен азота. Оказывает послабляющее действие на желудочно-кишечный тракт.

В научной работе Ф.Я. Беренштейна и Л.Н. Айзенберга (кафедра биохимии) «К вопросу о влиянии некоторых органических соединений на коагуляцию белка» утверждается, что сахара задерживают коагуляцию белков куриного яйца солями тяжелых металлов и этиловым спиртом, ароматические соединения и мочевины влияют слабо. Хлоралгидрат лишь в больших концентрациях вызывает осаждение белков. Полученные данные, по мнению автора, имеют значение при создании вакцин и лечении животных.

В статье Ф.Я. Беренштейна «К вопросу о реакции между сахарами и вольфрамово-кислым натрием» сообщается, что при взаимодействии указанных химических соединений в присутствии серной, соляной или уксусной кислот наблюдается цветная реакция. Реакция также зависит от циклического строения сахаров.

Публикация Ф.Я. Беренштейна, М.К. Тищенко и Д.И. Ляха посвящена изучению влияния йода на откорм и качество мяса птиц. Утверждается, что добавление солей йода к корму в минимальном количестве стимулирует откорм птиц. Причем эта стимуляция особенно выявляется на откорме молодняка. Состав мяса птиц, откормленных с добавлением йодистых солей, почти не отличается от состава мяса птиц контрольных групп.

О содержании сахара в крови птиц сообщается в статье Ф.Я. Беренштейна и Н.М. Шкляра «К вопросу о содержании сахара в крови птиц». Установлено, что количество сахара в крови кур бывает значительно больше, чем у водоплавающих птиц. При этом у одного и того же вида птиц колебание сахара в крови может быть в больших пределах. Не установлено каких-либо отличий в содержании сахара у птиц разных пород, в зависимости и от яйценоскости и возраста, а также при откорме. У уток, находящихся на воде, количество его может быть увеличенным.

Е.С. Артюх (кафедра зоологии) в статье «Распространение клещей из семейства *Ixodidae* в УССР» сообщает, что видовой состав фауны клещей домашних животных на Украине представлен *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus bursa*, *Rh. rossicum*, *Hyalomma volgense*, *H. aegyptium* и *Haemaphysalis punctata*.

Н.А. Лапкевич в работе «Артерии туловища и головы кролика» описывает анатомические особенности артерий головы, грудной и брюшной полостей, тонкого и толстого отдела кишечника, почек и других органов.

Ассистент кафедры патофизиологии И.А. Эдельштейн в статье «*Agnesia maxillaris*» излагает проблемы возникновения уродств у животных в период плодоношения и описывает анатомическое строение урода-поросенка из хозяйства Держинского района.

В статье доцента А.А. Знаменского и ординатора В.С. Зобниной (акушерская клиника) «Оценка спермы жеребцов Витебского района и ее значение для случной кампании» на основании проделанной работы констатируется, что большинство жеребцов Витебского района дают вполне удовлетворительную сперму, некоторые самцы весьма чувствительны к спермособирателю, большое значение имеет температура и качество вазелина для смазывания (легкоплавкость). Хорошее кормление положительно сказывается на качестве спермы.

В.П. Самохвалов (кафедра генетики и разведения) в статье «Об индексе мясности у швицев» описывает величины индекса мясности, а также его изменчивости в зависимости от пола, возраста, генерации и некоторых других факторов у чистопородных и метисных швицев.

От редакции: к сожалению, более подробно описать работу не представляется возможным из-за отсутствия ряда страниц в Ученых записках.

И.Я. Демиденко и Д.П. Щербов (кафедра хирургии) в статье «Материалы по работе хирургической клиники Витебского Ветзооинститута со времени ее открытия – 1928 г. до юбилея 10-летия Ин-

ститута – 1934 г.» излагают систематизированный материал о заболеваемости лошадей нагнетами холки и спины, а также сообщают, что мокрецами поражено много животных этого вида. Является актуальной проблема бруцеллеза с точки зрения хирургической патологии. На заболевания копыт приходится до 30% больных хирургическими болезнями. Опыты подтвердили несомненную ценность применения ионтофореза иода-цинка-кальция и прочего в хирургической практике. Подготовка рук (обеззараживание) по способу Спасо-Кукотского имеет преимущество перед прочими методами и заслуживает рекомендации.

Заканчивается том III «Ученых записок» статьей Н.Ф. Томашука (кафедра организации хозяйства) «К вопросу об использовании средств производства и труда в совхозах». В ней анализируется эффективность использования тракторного парка и работа технического персонала на примере учхоза «Подберезье». Отмечается, что недостатки в работе машин тракторного парка характерны и для других хозяйств.

Вместо заключения. Редакционная коллегия информирует, что в последующих изданиях «Ученых записок УО ВГАВМ» будут продолжены обзоры публикаций ученых первых выпусков нашего журнала.

ИЗ ИСТОРИИ НАШЕЙ АКАДЕМИИ

В академии продолжается активный поиск исторических событий, уточняются даты наиболее важных мероприятий, автобиографии бывших сотрудников.

К.И. Скрябин в Витебске

Выдающийся ученый–паразитолог, академик 3 союзных академий наук, лауреат Государственной и Ленинской премий, Герой Социалистического Труда 15-16 декабря 1929 г. находился в г. Витебске, где читал лекции по гельминтологии в ветинституте, на которых, помимо курсантов-ветврачей, присутствовало большое количество студентов.

Источник: журнал «Белорусская Ветеринария», 1929, № 10-12, с. 17.

УДК 619:617.711/713-002-022.6:577.1

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-8-12

**КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ГНОЙНЫХ
КОНЪЮНКТИВО-КЕРАТИТАХ**

Бизунова М.В., Бизунов А.В., Хомченко Н.Г.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Применение нетканого наноматериала с тилозином и прополисом размером 0,5×1 см в конъюнктивальный мешок один раз в три дня в сочетании с внутримышечным введением катозала в дозе 10 мл 5 дней подряд в комплексной терапии способствует ускорению сроков выздоровления крупного рогатого скота с гнойными конъюнктиво-кератитами и повышает экономическую эффективность лечения. **Ключевые слова:** гнойный конъюнктиво-кератит, наноразмерный нетканый материал, тилозин, прополис, катозал.*

COMPLEX TREATMENT OF CATTLE WITH PURULENT CONJUNCTIVO-KERATITES

Bizunova M.V., Bizunov A.V., Khomchenko N.G.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The application of a nonwoven nanomaterial with tylosin and propolis 0.5×1 cm in size into the conjunctival sac once every three days in combination with the intramuscular administration of catosal at a dose of 10 ml within 5 successive days of a complex therapy improves recovery time in cattle with purulent conjunctival keratites and increases the cost-effectiveness of treatment. **Keywords:** purulent conjunctivo-keratites, nanoscale nonwoven material, tylosin, propolis, catosal.*

Введение. Среди болезней, поражающих глаза животных, наиболее часто регистрируются гнойные конъюнктиво-кератиты крупного рогатого скота [1, 3].

В период массового распространения заболевания значительно увеличивается объем работ обслуживающего и ветеринарного персонала. Сложность лечения больных животных при массовых заболеваниях глаз состоит в том, что оно должно проводиться индивидуально в отношении каждого животного, так как групповая терапия не разработана. Учитывая избирательность гемато-офтальмического барьера, внутримышечные и внутривенные инъекции не дают должного лечебного эффекта при лечении офтальмопатий, поэтому применяют лекарственные формы, которые вносят в конъюнктивальный мешок, что требует надежной фиксации животного и стерильности используемого инструмента. В ветеринарной офтальмологии применяются различные лекарственные формы: растворы, порошки, мази, эмульсии, гели, глазные лечебные пленки, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки. Поэтому разработка новых форм пролонгированного действия – одна из главных задач офтальмологии [1, 3].

Одной из наиболее перспективных сфер развития современной ветеринарной науки на данный момент являются нанотехнологии, которые уже в ближайшем будущем смогут влиять на оказание лечебной помощи больным животным. Одним из направлений применения нанотехнологий в ветеринарной медицине является включение в наноразмерные нетканые материалы лекарственных веществ с последующим использованием при лечении больных животных [2, 4, 5, 7].

Учитывая вышесказанное, мы также решили провести исследования по выяснению эффективности наноразмерных нетканых материалов с тилозином и прополисом в сочетании с катозалом при лечении животных с гнойными конъюнктиво-кератитами. Они представляют собой пленку из упругого материала, образованного наноразмерными нитями. С помощью фотохимического наноструктурирования (фотохимической сшивки) формируется устойчивый каркас – сетка, размеры которой составляют от 10 до 100 нм. Благодаря нанотехнологиям удается избежать химических примесей в технологическом процессе и в готовом продукте, что также повышает клиническую эффективность данных материалов. Они способны растворяться в тканях, не требуют удаления остатков материала. Кроме того, препарат отличается доступной ценой для широкого круга потребителей. Наноразмерные нетканые материалы не только просты и удобны в работе, но и способствуют ускорению процесса заживления. Созданные по инновационной технологии, они позволяют облегчить работу ветеринарных работников при оказании лечебной помощи животным, а также будут эффективны при лечении широкого спектра хирургической патологии [2, 4, 5, 6].

В качестве действующего вещества мы использовали тилозин. В настоящее время препараты тилозина широко используются в Республике Беларусь (тилан, фармазин, тилар 50% и др.). Это эффективные средства для профилактики и лечения многих заболеваний, вызываемых преимуще-

ственно граммотрицательными микроорганизмами (стрептококки, стафилококки, клостридии и др.), которые чаще всего являются причиной гнойных конъюнктиво-кератитов.

В последние годы ряд авторов [1, 3, 7] также указывают на то, что многие хирургические заболевания, в том числе и болезни глаз, протекают на фоне иммунодефицита, нарушения обменных процессов и развития токсикоза, поэтому возникла необходимость в изучении целесообразности и эффективности применения средств иммунокоррекции при массовых конъюнктиво-кератитах, т.е. прополиса и катозала.

Материалы и методы исследований. Клинико-экспериментальные исследования проводились на молочно-товарных фермах ОАО «Киселевцы» Кобринского района Брестской области. Объектом исследований и клинических наблюдений являлся крупный рогатый скот черно-пестрой породы с клиническими признаками гнойного конъюнктиво-кератита.

Животных для проведения опыта подобрали по принципу клинических аналогов и разделили на 2 группы, по 5 голов в каждой.

Перед началом лечения у животных провели тщательный клинический осмотр с термометрией, измерением частоты пульса и дыхания, что делали в последующем ежедневно, на протяжении всего курса лечения. Далее готовили препараты-отпечатки с конъюнктивы и роговицы больных животных, фиксировали над пламенем спиртовки, окрашивали по Романовскому - Гимзе и микроскопировали с целью установления и подтверждения диагноза. У животных всех групп отбирали пробы крови для проведения морфологического и физико-химических исследований.

Диагноз на гнойный конъюнктиво-кератит ставили с учетом клинического проявления болезни и путем обнаружения в препаратах-отпечатках с конъюнктивы и роговицы кокков и стафилококков.

Для лечения животных опытной группы применяли нетканый наноматериал с тилозином и прополисом, помещая полоску материала размером 0,5×1,0 см в конъюнктивальный мешок один раз в три дня и внутримышечно вводили катозал в дозе 10 мл один раз в сутки в течение 5 дней.

Наноразмерный нетканый материал с тилозином и прополисом представляет собой пленку из упругого материала, образованного наноразмерными нитями. С помощью фотохимического наноструктурирования (фотохимической сшивки) формируется устойчивый каркас – сетка, размеры которой составляют от 10 до 100 нм. Благодаря нанотехнологиям удается избежать химических примесей в технологическом процессе и в готовом продукте, что также повышает клиническую эффективность данных материалов. Они способны растворяться в тканях, не требуют удаления остатков материала.

Прополис - представляет из себя клейкое вещество, которое пчелы собирают с весенних почек деревьев (тополь, ольха, береза и других) и модифицируют своими ферментами. В своем составе содержит почти все микроэлементы, которые необходимы человеку и животным. Различные витамины также обнаружены в прополисе, среди них прежде всего витамины группы В (В₁, В₂, В₆), витамины А, С, Е, Н и Р. В состав прополиса входят также аминокислоты, флавоноиды, различные ферменты. Он обладает противомикробным, антиоксидантным, противовоспалительным, иммуномодулирующим и кардиозащитным эффектами.

Тилозин – антибиотик ветеринарного применения, родственник эритромицину. В клетках бактерий антибиотик ингибирует синтез протеинов 50S рибосомами, тем самым останавливая рост и размножение микроорганизмов. Кроме того, тилозин работает как пробиотик - его применение способствует росту *Enterococcus faecalis* в тощей кишке - нормального энтерококка, входящего в состав микрофлоры кишечника. После подкожного или внутримышечного введения препарат хорошо и быстро абсорбируется. После системного проникновения антибиотик распространяется по всем органам и тканям за исключением центральной нервной системы.

Катозал – комплексное лекарственное средство, содержащее в 100 мл 10 г бутафосфана, 0,005 г цианкобаламина, 0,1 г метил – 4 – гидроксibenзоата, а также воду для инъекции. Катозал обладает тонизирующими свойствами, нормализует метаболические и регенеративные процессы, оказывает стимулирующее влияние на белковый, углеводный и жировой обмен веществ, повышает резистентность организма к неблагоприятным факторам внешней среды, способствует росту животных.

Для лечения животных контрольной группы использовали схему, ранее применяемую в хозяйстве: в конъюнктивальный мешок нижнего века пораженного глаза ежедневно 2 раза в день вводили 1%-ную тетрациклиновую глазную мазь по 0,2 г.

Тетрациклиновая глазная мазь 1%-ная (действующее вещество – 0,01 г (10 000 ЕД) тетрациклина в 1 г) обладает широким антибактериальным спектром действия, применяется при трахомах, конъюнктивитах, блефаритах, кератитах.

Лечение животных всех групп и постоянное наблюдение за ними проводили до полного выздоровления. При этом обращали внимание на общее состояние животных, на состояние местного патологического очага, а также на динамику изменений физических, морфологических и биохимических показателей крови.

Эффективность действия используемых в опыте препаратов мы определяли, учитывая местный клинический статус: состояние конъюнктивы, склеры и роговицы, поверхностной и глубокой вас-

куляризации роговицы, эпителизации, рубцевания и величины образующихся рубцов на месте дефекта. Кроме того, учитывали продолжительность лечения и степень восстановления зрительной способности по общей ориентации животных в окружающей среде.

Результаты исследований. У животных, для лечения которых применяли нетканый наноматериал с тилозином и прополисом в сочетании с катозалом (опытная группа), на начало лечение общее состояние было угнетенным, температура тела была повышена в среднем на 1°C. Наблюдали сильный блефароспазм, болезненность при пальпации глаза, роговица была помутневшей и шероховатой, сильное слезотечение, а выделения носили слизисто-гнойный характер. Смешанная инъекция сосудов присутствовала.

На протяжении лечения показатели температуры, пульса, дыхания и руминации у животных опытной группы не выходили за пределы физиологической нормы. Температура – 38,9±0,5 °С, пульс – 85±5 ударов в минуту, дыхание – 30±5 дыхательных движений в минуту, руминация – 7±2 сокращения рубца за 5 минут.

Описание динамики симптомов животных данной группы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Проявление симптомов гнойного конъюнктиво-кератита у животных опытной группы

И№в.№	симптомы	символы																		
		05.08	06.08	07.08	08.08	09.08	10.08	11.08	12.08	13.08	14.08	15.08	16.08	17.08	18.08	19.08	20.08	21.08	22.08	23.08
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3000	1	+	+	+	+	+	+													
	2	+	+	+	+	+	+													
	3	+	+	+	+	+	+													
	4	+	+	+	+	+	+													
	5						+	+												
	6										+	+	+	+						
23	1	+	+	+	+	+														
	2	+	+	+	+	+														
	3	+	+	+	+	+														
	4	+	+	+	+	+														
	5						+	+												
	6									+	+	+	+	+						
119	1	+	+	+	+	+														
	2	+	+	+	+	+														

Продолжение таблицы 1

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	3	+	+	+	+	+														
	4	+	+	+	+	+														
	5						+	+												
	6								+	+	+	+	+							
61	1	+	+	+	+	+														
	2	+	+	+	+	+														
	3	+	+	+	+	+														
	4	+	+	+	+	+														
	5						+	+	+	+										
	6										+	+	+							
93	1	+	+	+	+	+	+													
	2	+	+	+	+	+	+													
	3	+	+	+	+	+	+													
	4	+	+	+	+	+	+	+												
	5									+	+	+								
	6													+						

Примечания: 1 – слезотечение; 2 – блефароспазм; 3 – гиперемия конъюнктивы; 4 – отек конъюнктивы; 5 – начало исчезновения помутнения; 6 – полное исчезновение помутнения.

При лечении животных нетканым наноматериалом с тилозином и прополисом один раз в 3 суток с применением катозала внутримышечно в дозе 10 мл покраснение и болезненность, блефароспазм и отек конъюнктивы не отмечали на 5,4 сутки, полное исчезновение помутнения наступило на 9,4 сутки. Полное клиническое выздоровление наступало на 9,6 сутки.

Общее состояние больных животных, для лечения которых применяли 1%-ную тетрациклиновую мазь (контрольная группа), на начало было угнетенным, температура тела была повышена в среднем на 1°C, аппетит понижен, характер и количество пульса не изменялось. Все поражения глаз носили односторонний характер, наблюдалось сильное слезотечение, блефароспазм, при пальпации присутствовала болезненность в области глаза, поверхность роговицы была шероховатой, дно глаза не просматривалось. Диффузный инфильтрат был от серовато-белого до молочного цвета с уменьшением интенсивности от центра к краю. Мазь закладывали в конъюнктивальный мешок два раза в день до исчезновения клинических признаков конъюнктиво-кератита. Динамика клинических признаков животных контрольной группы приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Проявление симптомов гнойного конъюнктиво-кератита у животных контрольной группы

И/№№	симптомы	05.08																		
		06.08	07.08	08.08	09.08	10.08	11.08	12.08	13.08	14.08	15.08	16.08	17.08	18.08	19.08	20.08	21.08	22.08	23.08	
84	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	5										+	+	+	+	+	+				
	6																+	+	+	+
53	1	+	+	+	+	+	+													
	2	+	+	+	+	+	+	+												
	3	+	+	+	+	+	+	+	+											
	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	5										+	+	+	+	+	+				

Продолжение таблицы 2

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	6																+	+		
155	1	+	+	+	+	+	+	+												
	2	+	+	+	+	+														
	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	5										+	+	+	+	+	+	+	+		
	6																		+	+
157	1	+	+	+	+	+	+	+	+											
	2	+	+	+	+	+	+	+	+											
	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	5											+	+	+	+	+	+	+	+	+
	6																			+
10	1	+	+	+	+	+	+	+	+											
	2	+	+	+	+	+	+	+	+											
	3	+	+	+	+	+	+	+	+											
	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	5												+	+	+	+	+	+	+	+
	6																			+

Примечания: 1 – слезотечение; 2 – блефароспазм; 3 – гиперемия конъюнктивы; 4 – отек конъюнктивы; 5 – начало исчезновения помутнения; 6 – полное исчезновение помутнения.

Исходя из показателей таблицы, видно, что слезотечение исчезло на 7,6 сутки, блефароспазм – на 7,4 сутки, гиперемия конъюнктивы – на 8,6 сутки, полное исчезновение помутнения наступило на 17,6 сутки.

Полное клиническое выздоровление животных при лечении 1%-ной тетрациклиновой мазью наступило на 17,6 сутки.

На протяжении лечения показатели температуры, пульса, дыхания и руминации у животных контрольной группы не выходили за пределы физиологической нормы.

Заключение. Срок лечения животных при гнойных конъюнктиво-кератитах с применением нетканого наноматериала с тилозином и прополисом размером 0,5×1см в конъюнктивальный мешок один раз в три дня в сочетании с внутримышечным введением катозала в дозе 10 мл 5 дней подряд составил 9,6 дней, что на 8 дней меньше, чем в контрольной группе с применением 1%-ной тетрациклиновой глазной мази.

Таким образом, разработан новый, эффективный способ лечения крупного рогатого скота при гнойном конъюнктиво-кератите с использованием более дешевых препаратов и более низким уровнем трудозатрат ветеринарных специалистов.

Литература. 1. Бизунова, М. В. Конъюнктиво-кератиты у крупного рогатого скота (этиология, патогенез, клинические признаки, лечение) : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.05 / М. В. Бизунова ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2009. – 23 с. 2. Влияние наноразмерных частиц на биологические объекты / В. Е. Борисенко [и др.] // Медицина : научно-практический рецензируемый медицинский журнал в Беларуси. – 2010. – № 1. – С. 39–43. 3. Грязнов, В. В. Сравнительная эффективность способов лечения конъюнктиво-кератитов у телят : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 06.02.04 / В. В. Грязнов. – Оренбург, 2011. – 18 с. 4. Мишаков, В. Ю. Развитие научно-методических основ разработки и методов исследования антимикробных и защитных материалов на нетканых волокнистых носителях / В. Ю. Мишаков. – М. : 2007. – 48 с. 5. Петренко, Ю. М. Нанотехнологии и будущее медицины / Ю. М. Петренко // Знание - сила. – 2006. – № 10(952). – С. 63–67. 6. Бизунова, М. В. Терапевтическая эффективность антибактериальных наноразмерных нетканых материалов при лечении крупного рогатого скота с гнойными конъюнктиво-кератитами / М. В. Бизунова, Т. В. Пипкина, А. В. Бизунов // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины ; ред. Н. И. Гавриченко. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 4. – С. 13–16. 7. Бизунова, М. В. Терапевтическая эффективность наноразмерных нетканых материалов с тилозином при лечении крупного рогатого скота с гнойными конъюнктиво-кератитами / М. В. Бизунова, А. В. Бизунов // Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной хирургии : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Э.И. Веремея. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – С. 14.

Поступила в редакцию 27.01.2021

ОСОБЕННОСТИ Фолликулярного РОСТА В ТЕЧЕНИЕ ПОЛОВОГО ЦИКЛА У КОРОВ С СИНДРОМОМ ПОВТОРЕНИЯ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ

*Гавриченко Н.И., **Левченков А.А.

*Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

**Закрытое акционерное общество «Консул», г. Брест, Республика Беларусь

Выявлены особенности фолликулярного роста в течение полового цикла у коров с синдромом повторения половой охоты. Установлено, что у коров с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, и у животных с постэстральными метроррагиями наблюдаются существенные сдвиги в динамике фолликулярного роста как при двух, так и при трех волнах фолликулярного развития. У коров с синдромом повторения половой охоты без патологических морфологических изменений половых органов существенных сдвигов в динамике развития фолликулов в сравнении со здоровыми животными не выявлено.

Двухволновые половые циклы выявлены у 70,6% коров с синдромом повторения половой охоты с отсутствием клинических признаков патологии половых органов, у 50% коров с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, у 66,7% коров с постэстральными метроррагиями и у 66,7% здоровых животных. У коров с двумя волнами роста фолликулов продолжительность полового цикла более короткая (различие между здоровыми животными и коровами с постэстральными метроррагиями составило 3,4 дня, $P < 0,025$).

Продолжительность 1-й волны роста фолликулов более короткой была у животных с тремя волнами роста фолликулов. Максимальная продолжительность 1-й волны фолликулярного роста зафиксирована у коров с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, и у животных с постэстральными метроррагиями (7,6 и 8,3 дня против 6,4 дня у здоровых соответственно, $P < 0,025$). Продолжительность 1-й волны роста фолликулов у коров с двумя волнами фолликулярного развития достоверно не отличалась.

У здоровых коров с двумя волнами роста фолликулов в сравнении с животными с синдромом повторения половой охоты 2-я волна роста была более продолжительной и в среднем составила 10,5 дня. Наиболее короткой она была у коров с постэстральными метроррагиями (7,3 дня, $P < 0,05$). Достоверно короче продолжительность этой волны была и у коров, переболевших эндометритом и задержанием последа (8,6 дня, $P < 0,05$).

*У здоровых коров с тремя волнами роста фолликулов продолжительность 2-й волны роста составила 8,6 дня. Наиболее существенные сдвиги в фолликулярном росте выявлены у коров с тремя волнами роста с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, и у животных с синдромом повторения половой охоты и постэстральными метроррагиями. У коров с постэстральными метроррагиями продолжительность 2-й волны роста в сравнении со здоровыми животными была короче на 2,4 дня ($P > 0,05$), а третьей волны, напротив, продолжительнее на 1,2 дня ($P < 0,1$). **Ключевые слова:** коровы, синдром повторения половой охоты, половой цикл, фолликулярный рост, фолликулогенез.*

PARTICULARITIES OF FOLLICULOGENESIS DURING THE OESTROUS CYCLE IN COWS WITH THE REPEAT BREEDING SYNDROME

*Haurychenka M.I., **Levchenkov A.A.

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Closed Joint Stock Company "Consul", Brest, Republic of Belarus

Particularities of folliculogenesis during the oestrous cycle in cows with the repeat breeding syndrome were detected. It was found that the repeat breeders that previously had suffered from endometritis or retention of the placenta, as well as animals with post-oestral metrorrhagia show considerable shifts in the dynamics of follicular growth both with two and three waves of follicular development. In repeat breeders with no genital patho-morphological abnormalities there were no found considerable changes in the dynamics of follicular development compared to healthy animals.

The two-wave oestrous cycles were registered in 70.6% of repeat breeders in the absence of clinical signs of genital pathology; in 50% of cows with the repeat breeding syndrome that previously had had endometritis or retention of placenta; in 66.7% of cows with post-oestral metrorrhagia and in 66.7% of healthy animals. In cows with two waves of follicle growth, the duration of the oestrous cycle was shorter (the difference between healthy animals and cows with post-oestral metrorrhagia made 3.4 days, $P < 0.025$).

The duration of the 1st wave of follicular growth was shorter in animals with the three-wave follicular growth. The maximum duration of the 1st wave of follicular growth was registered in the repeat breeders that previously had endometritis or retention of placenta, as well as in the animals with post-oestral metrorrhagia (7.6 and 8.3 days against 6.4 days in healthy cows, respectively, $P < 0.025$). The duration of the 1st wave of follicular growth in cows with two waves of follicular development did not differ significantly.

In healthy cows with two waves of follicular growth, in comparison with animals with the repeat breeding syndrome, the second growth wave was longer and averaged 10.5 days. It was the shortest in cows with post-oestral metrorrhagia (7.3 days, $P < 0.05$). The duration of this wave was significantly shorter in cows with endometritis and retention of placenta (8.6 days, $P < 0.05$).

*In healthy cows with three growth waves of follicles, the duration of the 2nd growth wave was 8.6 days. The most significant changes in follicle growth were found in repeat breeders with three growth waves that had suffered from endometritis or retention of placenta, and in animals with the repeat breeding syndrome, and post estrual metrorrhagia. In cows with post-oestral metrorrhagia the duration of the 2nd growth wave in comparison with healthy animals was shorter by 2.4 days ($P>0.05$), and the third wave, on the contrary, was longer by 1.2 days ($P<0.1$). **Keywords:** cows, repeat breeding syndrome, oestrous cycle, follicle growth, folliculogenesis.*

Введение. Обеспечение полноценного воспроизводства стада становится все более актуальной проблемой современного молочного скотоводства [1, 4, 6]. Максимальное использование потенциала воспроизводительной способности самок крупного рогатого скота относится к наиболее значимым условиям высокой рентабельности молочного скотоводства. Воспроизводительный потенциал крупного рогатого скота обусловлен многими факторами, однако с внедрением индустриальной технологии ведения молочного скотоводства остро проявилась тенденция распространения в стадах бесплодия и яловости, обуславливая значительный экономический ущерб, прежде всего за счет недополучения большого количества телят, молока и говядины [5, 7, 9]. Несмотря на очевидный прогресс в области изучения патофизиологических механизмов заболеваний репродуктивного тракта, достижения в области коррекции репродуктивной функции акушерско-гинекологические заболевания все еще широко распространены и причиняют значительный ущерб молочному скотоводству [3, 10]. Особое место среди нарушений воспроизводительной функции у коров занимает синдром повторения половой охоты. На протяжении всего цикла воспроизведения в половом аппарате самок проходят сложные морфологические и функциональные изменения, обеспечивающие развитие яйцеклеток и их оплодотворение [2, 11]. Поэтому необходимы более глубокие исследования по изучению фолликулогенеза у коров.

Цель данной работы - выявить особенности фолликулярного роста в течение полового цикла у коров с синдромом повторения половой охоты.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в условиях ООО «Шапчицы-агро», Стародорожского района, Минской области. поголовье коров в хозяйстве на момент проведения опыта составляло 787 голов. Удой на корову за 2020 год составил 7940 кг (+491 кг к уровню 2019 года) молока. За прошедший год в хозяйстве получено 85 телят (-2 к уровню 2019 года) на 100 коров.

Объектом исследований служили клинически здоровые коровы черно-пестрой породы с разным уровнем плодовитости с хорошо выраженными желтыми телами в яичниках. Всего сформировано три опытные группы. В первую опытную группу включены коровы с синдромом повторения половой охоты без патологических морфологических изменений половых органов ($n=17$), во вторую - с синдромом повторения половой охоты, переболевшие эндометритом или задержанием последа ($n=20$), в третью - коровы с синдромом повторения половой охоты и постэстральными метроррагиями ($n=9$). Контрольная группа сформирована из коров без патологических изменений в половых органах и нормальным течением полового цикла ($n=15$). Группы коров формировались по принципу парных аналогов на основании показателей плодовитости животных за два смежных репродуктивных цикла. С целью синхронизации полового цикла всем животным вводили ПГФ2 α с интервалом 11 дней [8]. В последующий половой цикл все коровы были осеменены.

У всех животных определена динамика роста фолликулов методом ультразвукового сканирования диагностическим сканером DRAMIŃSKI iScan 2, оснащенным широкополосным, многочастотным, линейным ректальным датчиком с частотой 4,0-9,0 МГц и состоящим из 128 элементов. Активное поле датчика составляет 60 мм, диапазон досягаемости - до 15 см. Наблюдение за развитием фолликулов осуществлялось с интервалом в два дня от овуляции (0-й день) до овуляции.

В ходе опыта определены размер доминантного и субдоминантного фолликулов, день достижения их максимального размера в течение волны роста, продолжительность периода роста фолликулов по волнам.

Результаты исследований. Выявлено, что у большинства подопытных коров половые циклы были с двумя волнами фолликулярного роста. Двухволновые половые циклы наблюдались у 70,6% коров с синдромом повторения половой охоты с отсутствием клинических признаков патологии половых органов, у 50% коров с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, у 66,7% коров с постэстральными метроррагиями и у 66,7% коров контрольной группы.

У здоровых коров средняя продолжительность полового цикла составила 20,3 дня (табл. 1). У животных с синдромом повторения полового цикла без патологических морфологических изменений половых органов и с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, продолжительность цикла была несколько короче (на 0,5 и 0,4 дня соответственно, $P>0,05$). При этом во всех группах коров с двумя волнами роста фолликулов продолжительность полового цикла была более короткой. У коров с синдромом повторения половой охоты и постэстральными метроррагиями различие в длине полового цикла составило 3,4 дня и было достоверным ($P<0,025$).

Таблица 1 – Продолжительность полового цикла и динамика развития фолликулов в яичниках коров с синдромом повторения половой охоты

Показатели	Группы							
	1-я опытная		2-я опытная		3-я опытная		Контрольная	
	Количество волн роста фолликулов в течение полового цикла, n							
	две	три	две	три	две	три	две	три
Количество коров, n	12	5	10	10	6	3	10	5
Продолжительность полового цикла, дн.	19,8±0,3		19,9±0,2		20,4±1,0		20,3±0,4	
	19,7±0,6	20,2±0,7	19,7±0,4	20,0±0,3	19,3±1,2	22,7 _* ±0,3	20,0±0,4	20,8±0,7
Продолжительность 1-й волны, дн	10,6±0,7	6,2±0,5	11,1±0,5	7,6±0,6	12,0±0,8	8,3±0,3*	9,5±1,2	6,4±0,7
Продолжительность 2-й волны, дн	9,0±0,5	8,4±1,0	8,6±0,6 ^{***}	6,2±0,5 ^{**}	7,3±1,1 ^{**}	7,3±0,3	10,5±1,3	8,6±1,1
Продолжительность 3-й волны, дн		5,6±0,7		6,2±0,5		7,0±0,6 ^{***}		5,8±0,6
Диаметр доминантного фолликула, мм	20,3±0,7	20,6±3,7	19,1±0,8	18,2±1,4	20,3±2,0	19,3±2,3	19,2±1,0	19,4±1,0
	20,4±1,1		18,7±0,8		20,0±1,5		19,3±0,7	
Диаметр субдоминантного фолликула, мм	11,3±0,9	12,0±2,1	11,1±1,0	11,4±1,0	11,7±1,4	10,3±0,3	12,7±0,6	12,8±2,0
	11,5±0,9		11,5±0,9		11,3±0,7		12,5±0,7	

Примечания: * - $P < 0,025$; ** - $P < 0,05$; *** - $P < 0,1$.

Продолжительность первой волны роста фолликулов, напротив, более короткой была у животных с тремя волнами роста фолликулов. Максимальная продолжительность первой волны фолликулярного роста у коров с трехволновыми половыми циклами зафиксирована во 2-й и 3-й опытных группах (7,6 и 8,3 дня соответственно). Различия по данному показателю между контрольной и 2 и 3-й опытных группами достоверны ($P < 0,025$). Продолжительность первой волны роста фолликулов у коров с двумя волнами фолликулярного развития достоверно не отличалась, однако более продолжительной она была у коров 2-й и 3-й опытных групп (11,1±0,46 дня и 12,0±0,82 дня соответственно).

У здоровых коров с двумя волнами роста фолликулов в сравнении с животными с синдромом повторения половой охоты вторая волна роста была более продолжительной и в среднем составила 10,5 дня. Наиболее короткой она была у коров с постэстральными метроррагиями (7,3 дня, $P < 0,05$). Достоверно короче продолжительность этой волны была и у коров, переболевших эндометритом и задержанием последа (8,6 дня, $P < 0,05$).

У здоровых коров с тремя волнами роста фолликулов продолжительность второй волны роста составила 8,6 дня, продолжительность этой волны была на 2,2 дня длиннее, чем первой волны. Продолжительность третьей волны роста фолликулов в сравнении со второй волной у коров данной группы была короче на 2,8 дня. У коров с синдромом повторения половой охоты без патологических морфологических изменений половых органов продолжительность всех трех волн роста фолликулов была практически одинаковой со здоровыми коровами.

Наиболее существенные сдвиги в фолликулярном росте выявлены у коров с тремя волнами роста с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, и у животных с синдромом повторения половой охоты и постэстральными метроррагиями. У коров с постэстральными метроррагиями продолжительность 2-й волны роста в сравнении со здоровыми животными была короче на 2,4 дня ($P > 0,05$), а третьей волны, напротив, продолжительнее на 1,2 дня ($P < 0,1$). У животных с тремя волнами роста с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, продолжительность 2-й волны роста в сравнении со здоровыми животными была короче на 2,4 дня ($P > 0,05$), а третьей – длиннее на 0,4 дня (различия недостоверно).

Диаметры доминантных фолликулов в период, близкий к овуляции, у подопытных животных практически не отличались, диаметр субдоминантного фолликула несколько больше был у здоровых животных, однако различия также были недостоверными.

Таким образом, у коров с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, и у животных с постэстральными метроррагиями наблюдаются существенные сдвиги в динамике фолликулярного роста как при двух, так и при трех волнах фолликулярного развития, что, по-видимому, и приводит к нарушению процесса овогенеза, снижению качества

яйцеклеток и снижению их оплодотворяемости. У коров с синдромом повторения половой охоты без патологических морфологических изменений половых органов существенных сдвигов в динамике развития фолликулов в сравнении со здоровыми животными не выявлено. Следовательно, снижение плодовитости у них, по-видимому, обусловлено сдвигами в эндокринной регуляции овуляции, развития зародыша и (или) функционирования желтого тела.

Заключение. Установлено, что у коров с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, и у животных с постэстральными метроррагиями наблюдаются существенные сдвиги в динамике фолликулярного роста как при двух, так и при трех волнах фолликулярного развития. У коров с синдромом повторения половой охоты без патологических морфологических изменений половых органов существенных сдвигов в динамике развития фолликулов в сравнении со здоровыми животными не выявлено.

Двухволновые половые циклы выявлены у 70,6% коров с синдромом повторения половой охоты с отсутствием клинических признаков патологии половых органов, у 50% коров с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, у 66,7% коров с постэстральными метроррагиями и у 66,7% здоровых животных. У коров с двумя волнами роста фолликулов продолжительность полового цикла более короткая (различие между здоровыми животными и коровами с постэстральными метроррагиями составило 3,4 дня, $P < 0,025$).

Продолжительность 1-й волны роста фолликулов более короткой была у животных с тремя волнами роста фолликулов. Максимальная продолжительность 1-й волны фолликулярного роста зафиксирована у коров с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, и у животных с постэстральными метроррагиями (7,6 и 8,3 дня против 6,4 дня у здоровых соответственно, $P < 0,025$). Продолжительность 1-й волны роста фолликулов у коров с двумя волнами фолликулярного развития достоверно не отличалась.

У здоровых коров с двумя волнами роста фолликулов в сравнении с животными с синдромом повторения половой охоты 2-я волна роста была более продолжительной и в среднем составила 10,5 дня. Наиболее короткой она была у коров с постэстральными метроррагиями (7,3 дня, $P < 0,05$). Достоверно короче продолжительность этой волны была и у коров, переболевших эндометритом и задержанием последа (8,6 дня, $P < 0,05$).

У здоровых коров с тремя волнами роста фолликулов продолжительность 2-й волны роста составила 8,6 дня. Наиболее существенные сдвиги в фолликулярном росте выявлены у коров с тремя волнами роста с синдромом повторения половой охоты, переболевших эндометритом или задержанием последа, и у животных с синдромом повторения половой охоты и постэстральными метроррагиями. У коров с постэстральными метроррагиями продолжительность 2-й волны роста в сравнении со здоровыми животными была короче на 2,4 дня ($P > 0,05$), а третьей волны, напротив, - продолжительнее на 1,2 дня ($P < 0,1$).

Литература. 1. Высокие показатели воспроизводства – будущее вашего хозяйства! // Эффективное животноводство. – 2019. – № 1 (149). – С. 12–13. 2. Гавриченко, Н. И. Эндокринный статус и метаболический профиль крови у коров с различным уровнем плодовитости : монография / Н. И. Гавриченко. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 204 с. 3. Терентьева, Н. Ю. Некоторые функциональные нарушения яичников коров и методы коррекции репродуктивной функции / Н. Ю. Терентьева, В. А. Ермолаев, С. Н. Иванова // 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, 2018. – С. 148–152. 4. Характер течения фолликулогенеза в период полового цикла в яичниках у коров с различным типом стрессоустойчивости / В. Р. Каплунов, Н. И. Гавриченко // Перспективы и актуальные проблемы развития высокопродуктивного молочного и мясного скотоводства : материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 25–27 мая 2017 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства ; ред. Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – С. 80–81. 5. Куртеков, В. А. Анализ эффективности применения современных методов диагностики стельности крупного рогатого скота / В. А. Куртеков // Современная наука и ее ресурсное обеспечение: инновационная парадигма : сборник статей Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск, 2020. – С. 107–109. 6. К вопросу о функциональных нарушениях яичников молочных коров / К. А. Сидорова, М. Е. Анисимова, Н. А. Татарникова, О. В. Кочетова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 161–164. 7. Марков, Д. Н. Причины снижения воспроизводительной функции у крупного рогатого скота / Д. Н. Марков // Инновационное развитие современной науки: теория, методология, практика : сборник статей Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск, 2020. – С. 220–224. 8. Presynchronization strategy using prostaglandin F_{2α}, gonadotropin-releasing hormone, and detection of estrus to improve fertility in a resynchronization program for dairy cows / L. G. D. Mendonça [et al.]. – Theriogenology, 2019. – Jan 15;124. – P. 39–47. 9. Abraham, F. An Overview on Functional Causes of Infertility in Cows / F. Abraham // Journal of Fertilization / JFIV Reprod Med Genet. – 2017. – Vol. 5, № 2. – P. 2–6. 10. Использование Ультразвуковых сканеров для анализа течения полового цикла КРС / Г. У. Дивцова // Вестник современных исследований. – 2020. – № 4-8 (34). – С. 7–10.

Поступила в редакцию 05.02.2021

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «МАСТИЛАКТ LC» ПРИ МАСТИТАХ У КОРОВ

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

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Изучены токсикологические свойства и проведены производственные испытания ветеринарного препарата «Мастилакт LC». В результате исследований установлено, что по показателям острой внутрижелудочной токсичности препарат относится к IV классу опасности. Терапевтическая эффективность ветеринарного препарата «Мастилакт LC» в зависимости от формы проявления мастита составляет 87,5% при продолжительности лечения в среднем от (3,25±0,16) до (4,88±0,30) дней. Препарат не оказывает отрицательного влияния на организм животных. **Ключевые слова:** коровы, ветеринарный препарат, токсичность, лечение, катаральный мастит, катарально-гнойный мастит.*

TOXICOLOGICAL PROPERTIES AND THERAPEUTIC EFFICACY OF THE VETERINARY DRUG “MASTILACT LC” AT MASTITES IN COWS

Gotovsky D.G., Petrov V.V., Shchyhelskaya K.S., Romanova E.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Toxicological properties were studied and production tests were conducted of a veterinary drug “Mastilact LC”. The findings show that by the indicators of acute intragastric toxicity, the drug is referred to the IV class of danger. The therapeutic efficacy of the drug was 87.5%, the course of treatment averaged from 3.25±0.16 to 4.88±0.30 days, depending on the form of mastitis. The drug possesses no negative impact on animal body. **Keywords:** cows, veterinary drug, toxicity, therapy, catarrhal mastitis, purulent-catarrhal mastitis.*

Введение. В настоящее время актуальной хозяйственно-экономической и ветеринарной проблемой при получении молока в условиях крупных молочно-товарных ферм и комплексов являются маститы. Следует отметить, что в Республике Беларусь заболевания молочной железы диагностируют у 12-60% коров, что свидетельствует о широком распространении данной патологии. По сравнению с другими заболеваниями маститы наносят более значимый экономический ущерб, обусловленный снижением молочной продуктивности и преждевременной выбраковкой коров, снижением санитарного качества молока, затратами на лечение больных животных. В хозяйствах ежегодно по причине мастита выбраковывается не менее 15% коров, а у телят, полученных от животных, больных маститами, чаще регистрируют патологии желудочно-кишечного тракта [5, 8].

Установлено, что чаще всего маститом заболевают высокопродуктивные животные. При уровне молочной продуктивности до 4000 кг за лактацию заболеваемость маститом составляет 12,8%, от 4001 до 5000 кг – 23,5%, от 5001 до 6000 кг – 34,6% и свыше 6000 кг – 51,3%, то есть с повышением молочной продуктивности почти в два раза заболеваемость молочной железой увеличивается в четыре раза [3]. При этом воспаление вымени является полиэтиологической болезнью, развивающейся вследствие воздействия на него механических, химических, термических и биологических факторов. Однако считают, что основное значение в этиологии маститов имеет проникновение в вымя патогенной микрофлоры, приводящей к развитию тяжелых воспалительных процессов в тканях молочной железы [2].

Эффективность комплексного лечения коров, больных маститом, зависит от своевременности постановки диагноза, терапевтического вмешательства и выбора лекарственных средств, назначения диетического кормления, проведения физиотерапевтических процедур. За последние годы при исследовании возбудителей мастита часто выделялись высокоустойчивые штаммы микроорганизмов, устойчивых к действию различных групп антибиотиков. В связи с этим необходим постоянный мониторинг развития резистентности микрофлоры к антибактериальным препаратам [1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

По мнению ряда авторов, лечение коров, больных маститом, должно быть комплексным, направленным на подавление жизнедеятельности микрофлоры, повышение факторов резистентности организма и молочной железы, устранение болезненности и отека, восстановление физиологической функции пораженных четвертей [2, 5].

Таким образом, проблема ликвидации маститов и повышения санитарного качества молока остается значимой, что предопределяет актуальность поиска новых фармакологических средств и способов для снижения уровня заболеваемости животных. Многие используемые в клинической ветеринарии лекарственные средства закупаются за рубежом, имеют высокую стоимость, что в конечном итоге сказывается на себестоимости животноводческой продукции. Поэтому перспективным является изготовление высокоэффективных ветеринарных препаратов в Республике Беларусь и, что немаловажно, из комплектующих собственного производства.

Цель нашей работы – провести производственные испытания ветеринарного препарата «Мастилакт LC» по определению его терапевтической эффективности при маститах у коров.

Материалы и методы исследований. Мастилакт LC относится к комбинированным антибактериальным препаратам для местного применения. В одном шприце-дозаторе (5 г) содержится: 100 мг прокаина бензилпенициллина, 100 мг стрептомицина сульфата, 100 мг неомицина сульфата, 10 мг преднизолона, вспомогательные вещества (бутилгидроксианизол, алюминия стеарат), основа (жидкий парафин) до 5 г. Прокаин бензилпенициллина относится к группе β -лактамовых антибиотиков производных биосинтетических пенициллинов, обладает узким спектром бактерицидного действия с преимущественным влиянием на грамположительные микроорганизмы (*Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Corynebacterium spp.* и др.). Стрептомицина сульфат и неомицина сульфат – антибиотики из группы аминогликозидов, эффективны против многих грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов, в том числе *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium spp.* Вышеуказанные микроорганизмы играют весомую роль в возникновении маститов у коров. Преднизолон - глюкокортикостероид, максимально снижает воспалительную реакцию и отечность тканей вымени, способствует быстрому восстановлению физиологической активности молочной железы; оказывает слабое обезболивающее действие. При интрацистернальном введении действующие вещества препарата локализуются в тканях молочной железы, минимально проникая в системный кровоток, быстро выводятся из организма почками и с секретом молочной железы. Мастилакт LC применяют для лечения лактирующих коров при маститах бактериальной этиологии, вызванных микроорганизмами, чувствительными к компонентам препарата.

Изучение острой оральной токсичности, местного кожного, кожно-резорбтивного действия и действия на слизистые оболочки (сенсibiliзирующее действие) ветеринарного препарата «**Мастилакт LC**» проводили в условиях вивария УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» на клинически здоровых белых нелинейных мышах, кроликах-альбиносах и крысах, в соответствии с «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» [10].

Изучение острой оральной токсичности препарата проводили на белых нелинейных беспородных мышах, самках и самцах, массой 19-21 г. Для исследований сформировали: опытную и контрольную группы по шесть мышей в каждой. Перед исследованием животных выдержали на голодном режиме 12 часов. Животным опытной группы внутрижелудочно ввели 0,5 мл препарата, что соответствует дозе 25000,0 мг/кг массы (по препарату). Животным контрольной группы внутрижелудочно ввели 0,5 мл воды очищенной. Препарат вводили при помощи инсулинового стеклянного шприца и зонда внутрижелудочного с наплавленной оливой. Наблюдали за животными всех групп 14 суток.

Изучение местного кожного, кожно-резорбтивного (сенсibiliзирующего) действия и раздражающего действия на слизистые оболочки ветеринарного препарата «Мастилакт LC» проводили на девяти кроликах. Животных формировали в три группы по три особи в каждую (две опытных и контрольная) по принципу условных аналогов. Исследования также проводили на одной группе взрослых крыс из трех особей. Весь период испытаний животные находились в аналогичных условиях содержания и кормления. Кроликам первой опытной группы ежедневно десять дней стеклянным шпателем наносили тонким слоем мастилакт LC на предварительно выбритый участок кожи в области спины размером 4×5 см. Кроликам второй опытной группы один раз в день десять дней наносили на конъюнктиву правого глаза мастилакт LC 2-3 капли. Кроликам этой же группы в левый глаз закапали по две-три капли стерильного изотонического раствора натрия хлорида. Животные контрольной группы находились под наблюдением. За животными первой опытной группы вели наблюдение в течение шести часов после каждого нанесения препарата в течение десяти дней. За животными второй подопытной группы и третьей (контрольной) группы вели также наблюдение в течение всего эксперимента. Крысам ежедневно десять дней наносили мастилакт LC на предварительно выбритый участок кожи в области спины размером 3×4 см. Обращали внимание на общее состояние животных, состояние волосяного покрова, кожи и слизистых оболочек.

Эффективность мастилакта LC при лечении коров, больных маститом, определяли в условиях молочно-товарных ферм УП «Рудаково» Витебского района, на фоне принятых в хозяйстве технологических ведения животноводства, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных лечебно-профилактических мероприятий при акушерско-гинекологических патологиях. Эффективность исследуемого препарата определяли на лактирующих коровах (в период 2-4 лактации), больных клиническим маститом, в сравнении с базовым лекарственным препаратом. Были сформированы две группы коров дойного стада (опытная и контрольная) по 16 животных в каждой. Каждая группа, в свою очередь, была разделена на 2 подгруппы: коровы, больные катаральным и гнойно-катаральным маститом. Формирование групп проходило постепенно, по мере проявления данной патологии, по принципу условных аналогов. Во время проведения опыта все животные находились приблизительно на одинаковых условиях кормления и содержания. В группы включали коров с примерно одинаковой тяжестью заболевания. Опыты проведены на 32 животных. При осмотре учиты-

вали общее клиническое состояние коров и молочной железы, кратность введения препаратов, сроки восстановления вымени, внешний вид и результаты исследований секрета из пораженных долей.

Диагностику проводили на основании анамнестических данных, характерных клинических признаков и лабораторного исследования секрета (экссудата) пораженной доли молочной железы. Диагностику субклинического мастита проводили постановкой пробы с тестмастином. Коровам опытной группы внутрицистернально вводили мастилакт LC в дозе 5 г в каждую пораженную долю вымени с интервалом 24 часа. Животных контрольной группы лечили препаратом-аналогом «Мастикан-П» в рекомендуемой дозе. До введения препаратов секрет (экссудат) из больной доли молочной железы тщательно сдаивали, кожу сфинктера соска обрабатывали антисептиком. В рационе уменьшили количество сочных кормов.

Результаты исследований. При изучении острой токсичности при введении в желудок, отмечено, что за период наблюдения в опытной группе падежа не установлено. Через 20-35 минут после введения препарата у мышей отмечали угнетение, потливость, взъерошенность шерстного покрова, одышку, отказ от корма и воды, зуд кожи в области морды (почесывание лапками кожи в области морды). К исходу первых суток общее состояние животных улучшилось, мыши стали пить воду, принимать корм, адекватно реагировали на внешние раздражители. Мыши контрольной группы в течение двухнедельного наблюдения адекватно реагировали на внешние раздражители, были активны, охотно принимали корм и пили воду. Среднесмертельная доза (LD_{50}) препарата в данном случае составила более 5000,0 мг/кг. За период наблюдения выраженных изменений со стороны кожи и волосяного покрова у кроликов первой подопытной группы, а также у крыс, не выявлено, нарушений общего состояния поведения животных не отмечено. Действие мастилакта LC на конъюнктиву у кроликов второй опытной группы характеризовалось кратковременным беспокойством, почесыванием лапкой глаза, смыканием глазной щели ($2,3 \pm 0,3$ минуты); слабой лакримацией ($3,5 \pm 0,3$ минуты).

При проведении лечебных мероприятий было установлено, что в опытной группе клиническое выздоровление наступило у 14 коров (87,5%), а продолжительность лечения составила от ($3,25 \pm 0,16$) до ($4,88 \pm 0,30$) дней в зависимости от формы мастита. В контроле также клинически выздоровело 13 животных (81,25%), а продолжительность лечения составила от ($3,88 \pm 0,23$) до ($5,38 \pm 0,18$) дней. Эффективность лечения коров мастилактом LC при катаральном воспалении молочной железы составила 100% при продолжительности лечения ($3,25 \pm 0,16$) дня. В контрольной группе эффективность составила 100% при продолжительности лечения ($3,88 \pm 0,23$) дней. После второго введения препаратов у коров опытной и контрольной групп прекращалось выделение сгустков и хлопьев казеина, уменьшались уплотнения тканей молочной железы. А на третье-пятое введение по всем клиническим признакам у животных наступало выздоровление.

Показатели терапевтической эффективности препарата «Мастилакт LC» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты лечения коров, больных маститом, при применении препаратов «Мастилакт LC» и «Мастикан-П», ($M \pm m$)

Мастит по характеру экссудата	Количество больных коров	Количество дней от начала лечения до выздоровления	Выздоровело	
			коров	%
Опытная группа				
Катаральный	8	$3,25 \pm 0,16$	8	100
Гнойно-катаральный	8	$4,88 \pm 0,30$	6	75
Итого:	16		14	87,5
Контрольная группа				
Катаральный	8	$3,88 \pm 0,23$	8	100
Гнойно-катаральный	8	$5,38 \pm 0,18$	5	62,5
Итого:	16		13	81,25

При лечении коров, больных гнойно-катаральным маститом, препарат «Мастилакт LC» показал более высокую эффективность (75%) по сравнению с аналогом. Уже на второй день введения препарата у коров, больных гнойно-катаральным маститом, в опытной группе наблюдалось изменение характера экссудата, он приобретал водянистую консистенцию и серо-белый цвет. На третьи-четвертые сутки секрет молочной железы изменялся и визуально был схож с молоком здоровых коров. Полное выздоровление наступало на четвертый-шестой дни.

При использовании препарата аналога – «Мастикан-П» на второй-третий день его введения у коров, больных гнойно-катаральным маститом, наблюдалось изменение характера экссудата, он приобретал водянистую консистенцию и серо-белый цвет. На пятые-шестые сутки секрет молочной железы изменялся и визуально был схож с молоком здоровых коров. Полное выздоровление наступало на пятый-седьмой день.

Видимых побочных явлений на организм животных при применении ветеринарного препарата «Мастилакт LC» обнаружено не было.

Заключение. Ветеринарный препарат «Мастилакт LC» при однократном пероральном введении белым лабораторным мышам обладает определенным токсическим действием. LD₅₀ препарата составляет более 5000 мг/кг и по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к IV классу опасности – вещества малоопасные (LD₅₀ свыше 5000 мг/кг); не обладает кожно-резорбтивной активностью и раздражающим действием на кожу и конъюнктиву.

Препарат при его применении не вызывал видимых побочных явлений у коров. Полное выздоровление при использовании препарата у животных наступало на 4-6 дни.

Ветеринарный препарат «Мастилакт LC» является эффективным средством для лечения коров, больных маститом, и рекомендуется его широкое применение в клинической практике.

Литература. 1. Биопленка микроорганизмов как фактор формирования резистентности к антибиотикам / Р. Г. Кузьмич, Е. С. Макарова, О. В. Тонко, Д. И. Бобрик, Е. Р. Велева // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины": научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 2. – С. 76–80. 2. Богуш, А. А. Мастит коров и меры его профилактики / А. А. Богуш, В. И. Иванов, Л. М. Бородич. – Мн. : Белпринт, 2009. – 160 с. 3. Иванов, В. Е. Маститы (этиология, диагностика, лечение, профилактика) : аналитический обзор / В. Е. Иванов ; Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. – Минск, 2002. – 72 с. 4. Ивашкевич, О. П. Проблемы воспроизводства скота и маститов на промышленных молочных комплексах / О. П. Ивашкевич // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины": научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 2, ч. 2. – С. 53–55. 5. Лучко, И. Т. Изучение терапевтической эффективности противомаститного препарата «Белмаст» / И. Т. Лучко // Сборник научных статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2014. – С. 87–88. 6. Нежданов, А. Г. Интенсивность воспроизводства и молочная продуктивность коров / А. Г. Нежданов, Л. П. Сергеева, К. А. Лободин // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 5. – С. 2–5. 7. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа. Республканский регламент / И. В. Брыло [и др.]. – Минск, 2014. – 103 с. 8. Лекарственные средства в ветеринарной медицине : справочник / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2006. – 403 с. 9. Ветеринарная фармакология : учебное пособие / Н. Г. Толкач [и др.]; под ред. А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 686 с. 10. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» / Р. У. Хабриев [и др.]; под ред. Р. У. Хабриева. – М. : ЗАО ИИА «Медицина», 2005. – 892 с. 11. Слободяник, В. И. Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия : учебное пособие / В. И. Слободяник. – СПб. : Лань, 2014. – 368 с. 12. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров / А. И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – 360 с. 13. Фармакология / В. Д. Соколов [и др.]; под ред. В. Д. Соколова. – СПб. : Лань, 2013. – 576 с. 14. Пламб Дональд К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине : пер. с англ.: в 2 т. / Дональд К. Пламб. – М. : Аквариум, 2019. – Т. 1. (А–Н). – 1040 с. 15. Пламб Дональд К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине : пер. с англ.: в 2 т. / Дональд К. Пламб. – М. : Аквариум, 2019. – Т. 2. (О–Я). – 1040 с.

Поступила в редакцию 28.01.2021

УДК 619:614.31:637.4.652

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-20-24

МОНИТОРИНГ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КУРИНОГО ПИЩЕВОГО ЯЙЦА

Демяненко Д.В., Ващик Е.В.

Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

При производстве продукции птицеводства особое внимание уделяется заболеваниям, возбудители которых являются общими для птицы и людей, поскольку продукты птицеводства, контаминированные патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, являются потенциальным источником инфекций, токсикоинфекций и токсикозов у человека. В работе изучены бактериальные риски на всех основных этапах промышленного производства куриного пищевого яйца и, согласно принципам системы HACCP, определены основные критические контрольные точки производства. **Ключевые слова:** яйцо куриное пищевое, бактериальные риски, патогенная микрофлора, токсико-инфекции, *Salmonella spp.*, *P. aeruginosa*, *C. jejuni*, *E. coli*, *Staphylococcus spp.*

MONITORING OF PRINCIPAL FACTORS OF BACTERIAL HAZARDS IN THE INDUSTRIAL PRODUCTION OF CHICKEN FOOD GRADE EGGS

Demyanenko D.V., Vashchik E.V.

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

In the production of poultry products, special attention is paid to diseases the causative agents of which are common for poultry and humans; as far as poultry products contaminated with pathogenic and opportunistic microorganisms are a potential source of infections, toxic infections and toxicoses in humans. We studied the bacterial risks at all main stages of the industrial production of chicken food grade eggs and, the main critical control points of production were defined in compliance with the principles of the HACCP system. Keywords: chicken food grade eggs, bacterial hazards, pathogenic microflora, toxic infections, Salmonella spp., P. aeruginosa, C. jejuni, E. coli, Staphylococcus spp.

Введение. В условиях интенсивного промышленного производства продукции птицеводства повышается риск развития заболеваний, вызываемых условно-патогенной микрофлорой и ассоциациями различных возбудителей, так как высокая концентрация птицы на ограниченном пространстве создает благоприятные условия для перекрестного заражения [1,6].

Высокая загруженность птицефабрик, технологические нарушения на производственных линиях приводят как к распространению многих видов заболеваний, снижающих сохранность и продуктивность животных, так и к снижению качества готовой продукции. В последнее время в промышленном птицеводстве наиболее актуальной стала проблема проявления смешанных или, так называемых, ассоциированных инфекций. Это обусловлено тем, что в ряде хозяйств циркулируют возбудители сразу нескольких заболеваний бактериальной этиологии [6].

При производстве продуктов питания на предприятиях, использующих ручной труд, большое значение в распространении патогенной микрофлоры имеет такой фактор, как руки персонала.

Известно много видов патогенных микроорганизмов, способных вызвать токсикоинфекции и токсикозы у человека, такие например, как *Escherichia coli*, *Streptococcus spp.*, *Listeria spp.*, *Salmonella spp.*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Proteus spp.*, *Campylobacter spp.*, *Yersinia enterocolitica* и другие [3]. При производстве куриного пищевого яйца особую опасность представляют следующие группы микроорганизмов:

Salmonella spp. (*S. enteritidis*, *S. typhimurium*) - является возбудителем у людей брюшного тифа, паратифа и других сальмонеллезозов. Бактерии рода *Salmonella* способны сохраняться длительное время во внешней среде и продуктах питания, не погибают при замораживании, выделяют токсин TTSS-1.

Энтерогеморрагический штамм бактерии *Escherichia coli* O157: H7 является частой причиной пищевых отравлений и токсикоинфекций у человека.

Staphylococcus aureus - может вызвать у человека гнойные воспалительные процессы почти во всех органах и тканях, отличается при этом высокой резистентностью к большинству используемых антибиотиков.

Listeria monocytogenes – бактерия попадает в организм человека вместе с продуктами питания, которые, в свою очередь, инфицируются в процессе производства и хранения. Патогенное действие возбудителя связано с выделением экзо- и эндотоксинов.

Campylobacter jejuni - относится к роду бактерий, который является одной из наиболее распространенных причин пищевых отравлений, а также бактериальных инфекций у людей во всем мире.

Целью нашей работы было изучить уровни риска контаминации условно-патогенной и патогенной микрофлорой на всех этапах производства куриного пищевого яйца согласно ISO 22000:2007 [2,5].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе лаборатории кафедры микробиологии, ветеринарно-санитарной экспертизы, зооигиены и качества и безопасности продукции животноводства факультета ветеринарной медицины Сумского национального аграрного университета, Сумской региональной государственной лаборатории Госпродпотребслужбы Украины, а также в условиях птицефабрик, предприятий яичного направления Сумской и Полтавской областей. Для достижения поставленной цели мы провели бактериологические исследования патматериала от суточных цыплят и взрослой птицы, содержимого товарного яйца от птицы разных возрастных групп; а также смывов с оборудования птичников отделения ремонтного молодняка птицы, отделения промышленного стада, цехов сортировки и сертификации яйца, с поверхности яйца, с рабочих поверхностей специального автотранспорта. Была изучена бактериальная загрязненность воздуха, помета, подстилки, полнорационных кормов. Бактериологические исследования проводились по общепринятым схемам, с использованием накопительных, селективных и дифференциально-диагностических сред (гептадецилсульфатный агар, Эндо, ксилозо-лизиновый агар, дифференцированный агар с бриллиантовым зеленым, Мюллера-Хинтона). Отбор проб проводили с помощью универсальных стерильных аппликаторов «Волес».

Результаты исследований. На первом этапе нами были изучены риски контаминации бактериальной микрофлорой при посадке суточного молодняка. Для этого были проведены бактериологические исследования патматериала от суточных цыплят и подстилки из ящиков для транспортировки. Исследования проводились как на партиях суточного молодняка, завезенных как из отечественных инкубаторов, так и на партиях зарубежных поставщиков.

Перед началом посадки были проведены исследования качества проведения дезинфекции птичников. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Изолированная микрофлора при контроле качества дезинфекции

Материал для исследований (смывы)	Изолированная микрофлора							
	<i>E. coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Shigella spp.</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>Enterococcus spp.</i>
Клетки	-	-	-	-	-	-	-	-
Поилки	-	+	-	-	-	-	-	-
Линия пометоудаления	-	-	-	-	-	-	-	-
Кормушки	+	+	-	-	-	+	-	-
Бункеры	+	+	-	-	-	+	-	-

Были проведены бактериологические исследования патматериала от суточных цыплят и подстилки из ящиков для транспортировки (мекония). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изолированная микрофлора отделения ремонтного молодняка птицы (отечественные и зарубежные инкубаторы)

Материал для исследований	Изолированная микрофлора							
	<i>E. coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>Enterococcus spp.</i>	<i>Streptococcus spp.</i>
отечественные инкубаторы								
Сердце	-	-	-	+	-	-	-	-
Легкие	-	-	-	+	-	-	-	-
Кишечник	+	-	+	-	-	-	+	-
Подстилка	+	+	+	-	-	-	-	-
зарубежные инкубаторы								
Сердце	-	-	-	+	-	-	+	-
Легкие	-	-	-	+	-	-	-	+
Кишечник	+	-	+	-	-	-	+	-
Подстилка	+	+	+	-	-	+	+	+

Представленные данные в таблицах 1-2, а именно – изоляция *S. aureus* из сердца и легких, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter spp*, *Enterococcus spp* - из кишечника суточных цыплят и подстилки, свидетельствуют как о нарушениях ветеринарно-санитарных норм в инкубатории, так и недостаточном качестве проведенной дезинфекции перед посадкой суточного молодняка, а также о несоблюдении ветеринарно-санитарных норм режима транспортировки суточного молодняка. При этом можно также отметить более выраженную бактериальную контаминацию (выделение *C. Jejuni*, *Streptococcus spp.* помимо вышеописанных видов и родов бактерий) при исследовании партий суточного молодняка зарубежных поставщиков.

Следующим этапом были бактериологические исследования в цехах производства кормов. Проводили изоляцию бактериальной микрофлоры из смывов с технологического оборудования, а также из входящего сырья, с готовой продукции и спецтранспорта для перевозки кормов непосредственно по отделениям ремонтного молодняка и производственного отделения. В таблице 3 приведены результаты исследований с линии кормопроизводства. Наиболее часто были выделены бактерии рода *E. coli* и *Enterobacter spp.*, что может быть следствием введения в состав кормосмеси мясокостной или рыбной муки и недостаточной эффективности применяемых дезсредств.

Таблица 3 – Изолированная микрофлора цеха кормопроизводства

Вид материала	Изолированная микрофлора						
	<i>E. coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp.</i>	<i>Serratia spp.</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Str. zymogenes</i>	<i>Shigella spp.</i>
Кормовое сырье и комбикорм	Кукуруза	-	-	-	+	-	-
	Шрот соевый	-	-	-	+	-	+
	Жмых подсолнечный	-	-	-	-	-	-
	Конечный продукт (комбикорм)	+	+	+	-	-	+
Смывы	Бункеры	-	+	-	-	-	-
	Транспортеры	-	+	-	-	-	+
	Баки для сырья	+	+	-	-	-	-
	Спецтранспорт (кузов)	+	+	-	-	-	-

Данные, приведенные в таблице 3, свидетельствуют о недостаточном ветеринарно-санитарном контроле входящего сырья, готовой продукции, а также о некачественно проведенной дезинфекции как оборудования, так и специализированного автотранспорта [3].

Третьим этапом нашего исследования было изучение контаминации пищевого яйца условно-патогенной и патогенной микрофлорой непосредственно на линии производства яйца. Были проведены бактериологические исследования патматериала от промышленного стада, смывов с оборудования птичников, цехов сортировки яйца, ленточных транспортеров, тары, поверхности яйца. Исследована общая бактериальная загрязненность воздуха птицеводческих помещений (метод седиментации), в результате чего было выяснено, что средний показатель бактериальной загрязненности воздуха - 1 122 200 м. к./м³ в птичниках превышает норму (500 000 м. к./м³) в 2,2 раза. При этом отмечено, что в исследуемых хозяйствах была превышена плотность посадки птицы. Результаты бактериологических исследований линии производства яйца и состояния здоровья промышленного поголовья кур-несушек приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Изолированная микрофлора линии производства яйца

Материал для исследований		Изолированная микрофлора						
		<i>E. coli</i>	<i>Enterobacter spp.</i>	<i>Klebsiella spp.</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>
Смывы	Клетки	-	-	-	-	-	-	-
	Ленточный транспортер	-	-	-	-	-	-	-
	Столы сортировочные	+	-	-	-	-	-	-
	Персонал	+	+	-	-	-	+	+
	Тара (прокладки)	-	+	-	+	-	-	-
	Поверхность яйца	+	+	-	+	-	-	+
	Внутренний транспорт	-	+	-	-	-	-	-
Содержимое яйца		+	+	-	+	-	+	+

Так, при исследовании объектов с линии производства чаще всего изолировали *E. coli*, *Enterobacter spp.*, *P. aeruginosa*, *S. epidermidis*.

Из патологического материала при бактериологическом исследовании преобладала микрофлора рода *E. coli*, *Streptococcus spp.*, *S. aureus* (в большинстве случаев патогенные серотипы).

Таблица 5 – Изолированная микрофлора патологического материала промышленного поголовья

Материал для исследований		Изолированная микрофлора						
		<i>E. coli</i>	<i>Enterococcus spp.</i>	<i>Streptococcus spp.</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>
Патматериал (промышленное поголовье)	Сердце	-	-	-	-	-	-	-
	Печень	+	-	+	-	-	-	-
	Селезенка	+	-	+	-	-	-	-
	Костный мозг	+	-	+	-	-	+	-
	Слепые кишки	+	+	-	-	-	-	-
	Фолликулы	+	+	+	-	-	+	-
	Легкие	-	-	-	-	-	+	-
	Трахея	-	-	+	-	-	+	-

Анализ данных таблиц 4 и 5 свидетельствует о том, что превышение плотности посадки негативно отражается на промышленном стаде кур-несушек. Бактериальное загрязнение воздуха в птицеводческих помещениях оказывает негативное воздействие на состояние здоровья птицы, повышается риск возникновения инфекционных заболеваний бактериальной этиологии. Патологоанатомические исследования выявили также широкий спектр заболеваний незаразной патологии: клоацит, сальпингоперитонит, гепатоз, нефрозы, висцеральную форму подагры.

Исследование оборудования линий яйцесбора, бактериологический контроль личной гигиены обслуживающего персонала, готовой продукции и средств транспортировки выявили контаминацию условно-патогенной микрофлорой практически на всех этапах производства, что, в свою очередь, может вызвать как вспышки бактериозов у птицы, так и токсикоинфекции у человека [1,2,4,5].

Проблему потенциальных рисков здоровью людей и домашней птицы возможно нейтрализовать, внедряя на птицеводческих предприятиях яичного направления Систему управления безопасностью пищевых продуктов НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) - систему анализа опасных факторов и контроля в критических точках. Эта система идентифицирует, оценивает и кон-

тролирует опасные факторы, которые являются определяющими для безопасности пищевых продуктов, и является организационной структурой производства, состоящей из документов, производственных процессов и ресурсов, необходимых для ее реализации [2,5]. Международные организации, такие как Комиссия Кодекса Алиментариус, одобрили применение НАССР как наиболее эффективный способ предупреждения заболеваний, вызываемых некачественными пищевыми продуктами.

Анализ полученных результатов изучения рисков бактериальной контаминации пищевого яйца в процессе производства, согласно принципам работы системы НАССР, позволяет выделить нам наиболее значимые ККТ (критические контрольные точки) на птицефабриках яичного направления:

- Посадка и содержание суточного молодняка.
- Состояние здоровья промышленного стада.
- Контроль производства кормов.
- Гигиена обслуживающего персонала.
- Контроль безопасности и качества яичной продукции на всех этапах производства.

Заключение. В результате бактериологических исследований объектов технологического цикла производства куриного пищевого яйца нами установлена на всех этапах возможность возникновения бактериологических рисков. В результате проведенных исследований установлено, что в основной массе спектр бактериальной контаминации был представлен условно-патогенной микрофлорой. В своем большинстве преобладали такие виды микроорганизмов, как: *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter spp.*, *Enterococcus spp.*, *C. jejuni*, *Streptococcus spp.*, *S.aureus*. Бактерий рода *Salmonella*, представляющих наибольшую опасность для потребителя и поголовья птицы, выделено не было, что подтверждается собственными данными и проведенными исследованиями в рамках Государственной программы контроля сальмонеллеза птицы (кур-несушек) в птицеводствах Украины. Однако в условиях промышленного производства может возникнуть огромное количество стрессовых факторов, которые способны увеличить патогенный потенциал условно-патогенной микрофлоры.

Изучены бактериальные риски на всех основных этапах промышленного производства куриного пищевого яйца и, согласно принципам системы НАССР, выделены основные критические контрольные точки производства.

Литература. 1. Зон, Г. А. *Результати бактеріологічного скринінгу продукції птахівництва, кормів та об'єктів птахофабрики* / Г. А. Зон // *Ефективне птахівництво : спеціалізований журнал з питань птахівництва*. – 2006. – № 11. – С. 45–49. 2. Кас'янчук, Н. І. *Нормативно правові акти щодо контролю за харчовими зоонозами* / Н. І. Кас'янчук // *Ветеринарна біотехнологія*. – 2011. – № 20. – С. 76–79. 3. *Ефективність комплексних дезінфікуючих заходів в умовах птахогосподарства* / О. Л. Нечипоренко [і др.] // *Науковий вісник Львівського Національного Університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Гжицького*. – С. 165–168. 4. *Епізоотичне та епідеміологічне значення харчових бактеріальних патогенів* / Т. І. Фотіна, О. І. Касяненко, Г. А. Фотіна, Ю. Е. Дворська // *Біологія тварин*. – 2014. – Т. 16. – № 3. – С. 122. 5. *Фотіна, Т. І. Безпечність та якість продуктів птахівництва згідно із системою НАССР* / Т. І. Фотіна, І. В. Коваленко // *Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету*. – 2012. – № 2(1). – С. 162–172. 6. *Мікробіологічні ризики в промисловому животноводстві і птицеводстві (Обзор)* / В. І. Фисинин [і др.] // *Сельскохозяйственная биология*. – 2018. – Т. 53, № 6. – С. 1120–1130.

Поступила в редакцию 18.11.2020

УДК 636.22/28:612.015.348

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-24-27

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО АПИПРЕПАРАТА «АФРОДИТА» НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СТЕЛЬНЫХ КОРОВ

Дуда Ю.В., Корейба Л.В., Гарашук М.И., Слесаренко В.В.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина

Результаты исследований свидетельствуют о том, что у глубокоместельных коров красной степной породы изменения биохимических показателей крови были незначительными, но при этом выявлены нарушения кислотно-щелочного равновесия, минерального и белкового обмена, а также снижение содержания каротина.

*Применение апипрепарата «Афродита» с профилактической целью способствовало повышению содержания кальция в 1,11 раза, иммуноглобулина М в 1,28–1,48 раза, лизоцимной активности на 14,46%. Следовательно, данный препарат проявил выраженное иммуностимулирующее действие. **Ключевые слова:** глубокоместельные коровы, биохимические показатели крови и гуморального иммунитета, профилактика, препарат «Афродита».*

THE INFLUENCE OF A COMPLEX APIPREPARATION "APHRODITE" ON BLOOD PARAMETERS OF PREGNANT COWS

Duda Yu.V., Koreyba L.V., Garaschuk M.I., Slesarenko V.V.
Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

The findings show that in deep pregnant cows of the Red Steppe breed changes of biochemical values of blood were mild; however, the acid-base imbalance, disturbance in mineral and protein metabolism, and a decrease in the carotene status were detected.

*The use of the apipreparation "Aphrodite" for prophylactic purposes contributed to the increase in the calcium level by 1.11 times, immunoglobulin M by 1.28–1.48 times, and lysozyme activity by 14.46%. Therefore, this preparation showed a pronounced immune stimulating effect. **Keywords:** deep pregnant cows, biochemical parameters of blood and humoral immunity, prevention, drug "Aphrodite".*

Введение. Анализ структуры заболеваний крупного рогатого скота показывает, что наиболее существенные убытки хозяйствам наносят последствия послеродовых осложнений у коров-матерей, а также высокая заболеваемость новорожденных телят респираторными, желудочно-кишечными и другими заболеваниями [4, 5].

Особую актуальность приобретает в этой связи разработка профилактических и лечебных мероприятий, направленных на повышение резистентности стельных животных, что способствует снижению уровня послеродовых осложнений у матерей и повышению иммунного статуса в цепи мать-плод-приплод. Для нормализации обмена веществ, повышения функционального состояния организма глубокостельных коров, уменьшения у них послеродовых заболеваний и получения жизнеспособного приплода используют биологически активные вещества: витамины, гормоны, ферменты, биогенные амины, различные биостимуляторы растительного и животного происхождения [1, 2]. Одним из таких средств является новый комплексный апипрепарат «Афродита», полученный из продуктов пчеловодства, изучение профилактического действия которого на показатели резистентности организма стельных коров и стало целью данной работы.

Материалы и методы исследований. Для проведения опыта была сформирована группа стельных коров-первотелок красной степной породы (30 животных) на 6–7 месяце стельности, отобранных по принципу аналогов. Эту группу животных позже разбили на две подгруппы – контрольную и опытную. Животные опытной группы получали комплексный апитерапевтический препарат «Афродита», животным контрольной группы этот препарат не применяли.

Препарат вводился перорально с небольшим количеством дерти. Для введения 5 мл препарата разводили в 100 мл воды (свободной от хлора) и тщательно перемешивали. Животным давали 50 мл приготовленного к употреблению препарата в виде раствора 2 раза в день, утром и вечером. Дачу препарата животным проводили на протяжении двух недель. Животные до начала и в течение опыта проходили ветеринарное и лабораторное обследование.

Кровь для лабораторных исследований отбирали утром до кормления животных.

Лабораторный анализ плазмы крови проводили в районной лаборатории ветеринарной медицины. Нами были определены: общий белок – рефрактометрическим методом, каротин – фотометрическим методом, резервная щелочность - по методу Раевского, кальций – комплексонометрическим методом. Определение содержания альбуминов проводили по стандартному колориметрическому методу с применением красителя бромкрезолового зеленого, с последующей колориметрией на фотоэлектроколориметре при длине волны 620–630 нм [6].

Иммуноглобулины класса М определялись методом простой радиальной иммунодиффузии по Манчини. В качестве стандарта использовалась сыворотка с ранее установленным уровнем иммуноглобулинов класса М (Москва). Окрашивание проводили раствором красителя амидо-черного 10Б. Учет результатов осуществлялся путем измерения диаметров колец преципитации штангельциркулем. Количество иммуноглобулинов М в испытуемой пробе вычисляли путем сравнения диаметра кольца преципитата вокруг лунки с калибровочной кривой.

Лизоцимную активность определяли по модифицированному методу Емельяненко, основанному на способности лизоцима растворять клеточные стенки бактерий. Клеточные стенки грамотрицательных бактерий *Micrococcus lyzodecticus*, ресуспендировали в 1% голодном агаре. Готовый агар разливали в чашки Петри и после его застывания в лунки вносили 0,01 мл исследуемой сыворотки (неразведенной и разведенной). Степень литической активности определяли путем измерения диаметра зоны лизиса вокруг лунки в агаре, в которую был внесен исследуемый материал. Рассчитывали лизоцимную активность, сравнивая полученные данные с активностью стандартного раствора лизоцима, пользуясь калибровочной кривой.

Статистическую обработку результатов исследований проводили методом малых выборок с использованием таблицы Стьюдента.

Результаты исследований. Известно, что в динамике беременности ряд биохимических показателей претерпевает изменения, обусловленные напряженностью обменных процессов в связи с

развитием плода. Как показали проведенные нами биохимические исследования крови у контрольных глубокостельных животных через три недели после начала опыта, изменения биохимических показателей за этот период были незначительными. Так, уровень белка достоверно снизился на 5% (таблица). Уровень глобулинов возрос в 1,14 раза ($p < 0,05$); снизилось содержание альбуминов и белковый коэффициент; содержание каротина упало (в 1,21 раза, $p < 0,05$) до 0,28 мкмоль/л, что было ниже нижней границы нормы; резервная щелочность уменьшилась в 1,15 раза ($p < 0,05$); несколько меньше (в 1,11 раза, $p < 0,05$) стало содержание фосфора, но уровень нормы при этом сохранился. Отмеченные в наших опытах отклонения от нормы ряда биохимических показателей крови могут быть следствием имевших место в хозяйстве нарушений рационов кормления и содержания животных, снижения качества кормов. В группе животных, получавших препарат «Афродита», тенденция к снижению уровня белка отсутствовала, а содержание кальция увеличилось в 1,11 раза ($p < 0,05$), но при этом препарат не смог сдержать снижение резервной щелочности, которая уменьшилась в 1,13 раза ($p < 0,05$).

Таблица – Биохимические показатели крови у стельных коров красной степной породы до и после введения препарата «Афродита»

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	после введения препарата
Общий белок (ОБ), г/100мл	7,76±0,14	7,43±0,13	7,66±0,07	7,58±0,08
Альбумины, г/100мл	4,74±0,03	3,98±0,28	4,62±0,18	4,62±0,14
Альбумины, % от ОБ	59,33±2,52	53,90±4,11	59,24±2,53	61,2±1,87
Глобулины, г/100мл	3,02±0,18	3,44±0,36*	3,06±0,2	2,94±0,14
Глобулины, % от ОБ	39,06±2,52	46,00±4,23*	38,84±2,38	38,80±1,81
А/Г	1,61±0,20	1,27±0,19	1,43±0,09	1,65±0,13
Каротин, мкмоль/л	0,34±0,01	0,28±0,02*	0,32±0,01	0,30±0,01
Кальций, мг/100мл	7,66±0,14	7,66±0,19	8,07±0,14	8,97±0,18*
Фосфор, мг/100мл	5,58±0,05	5,04±0,09*	5,23±0,09	5,39±0,13
Резервная щелочность, ммоль/л	575,00±17,60	500,00±7,86*	574,20±13,80	507,86±7,86*

Примечание. * $p < 0,05$ – достоверные изменения относительно начала опыта.

При приеме препарата «Афродита» с профилактической целью отмечено повышение уровня иммуноглобулина М в 1,28–1,48 раза ($p < 0,05$) как до отела, так и после отела. Следовательно, у животных, получивших препарат, улучшились показатели иммунного статуса организма.

Мы провели сравнительный анализ вышеприведенных данных, полученных на красной степной породе, и данных, полученных ранее для коров голштинской породы аналогичного периода стельности [3], результаты которого обобщены на рисунке 1. При этом иммуностимулирующее действие препарата «Афродита» проявилось как у коров красной степной породы, так и голштинской породы.

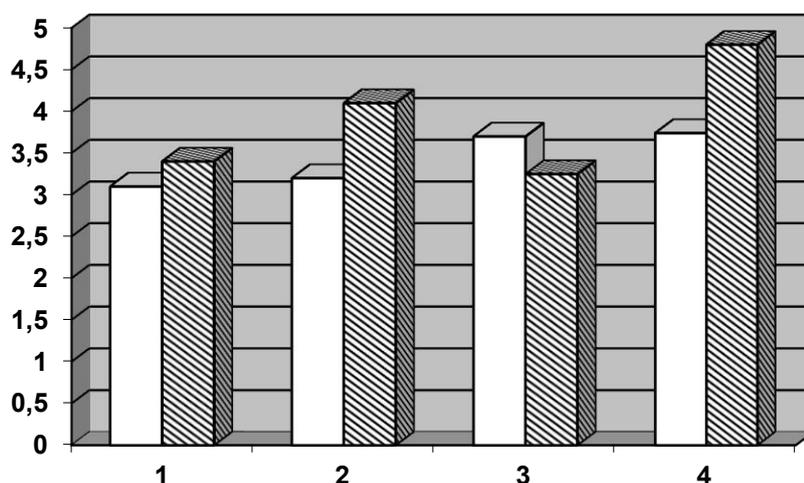


Рисунок 1 - Уровень иммуноглобулина М в сыворотке крови коров, мг/мл

Примечания: 1 – коровы красной степной породы, контрольной группы, 2 – коровы красной степной породы, опытной группы (получавшие препарат), 3 – коровы голштинской породы, контрольной группы, 4 – коровы голштинской породы, опытной группы, получавшие препарат. Белые столбцы – в начале опыта, заштрихованные столбцы – в конце опыта.

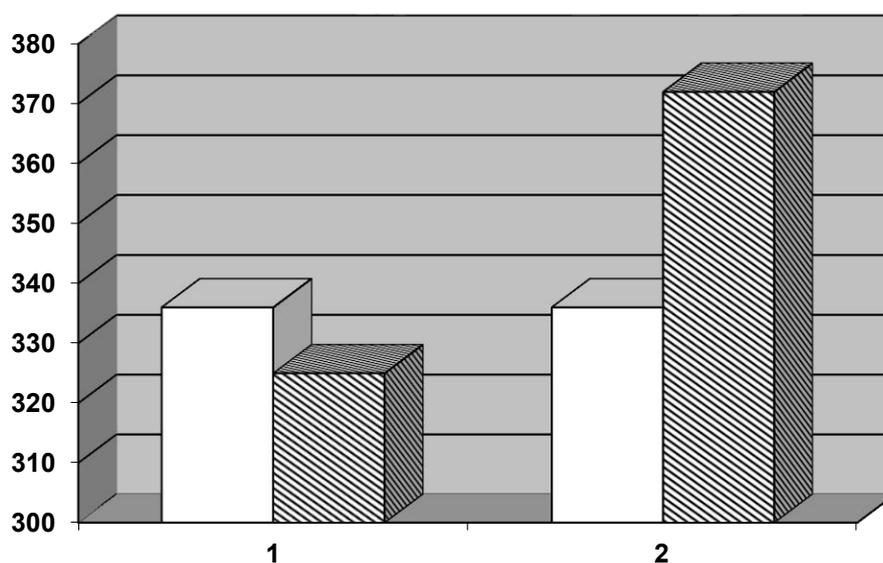


Рисунок 2 - Лизоцимная активность сыворотки крови стельных коров красной степной породы, ед./мл

Примечания: 1 – коровы контрольной группы, не получавшие препарат, 2 – коровы опытной группы, получавшие препарат.

Повышение иммунного статуса у животных препаратом «Афродита» подтверждается и результатами определения лизоцимной активности, которая у получавших препарат животных, была выше на 14,46%, $p < 0,05$ (рисунок 2).

Заключение. В результате проведенных нами исследований установлено, у глубокостельных коров красной степной породы изменения биохимических показателей крови были незначительными, но при этом выявлены нарушения кислотно-щелочного равновесия, минерального и белкового обмена, а также снижение содержания каротина.

Применение апипрепарата «Афродита» с профилактической целью способствовало повышению содержания кальция в 1,11 раза ($p < 0,05$), иммуноглобулина М в 1,28–1,48 раза ($p < 0,05$), лизоцимной активности на 14,46% ($p < 0,05$). Следовательно, данный препарат проявил выраженное иммуностимулирующее действие.

Литература. 1. Щодо ефективності використання гумінових препаратів у скотарстві та механізми їх дії на організм / В. Г. Грибан [та ін.] // Наук.-техн. бюл. ІБТ і ДНДКІ ветпрепаратів та корм. доб. – Львів, 2010. – С. 402–405. 2. Грибан, В. Г. Показники імунного стану у корів при профілактичному застосуванні прополісу та гідрогумату в ранній післяродовий період / В. Г. Грибан, Ю. В. Дуда, Н. Й. Сєдих // Науковий вісник НАУ. – Київ, 2004. – С. 59–63. 3. Дуда, Ю. В. Особливості природної резистентності корів голштинської породи різного фізіологічного стану за впливу біологічно активних речовин (прополісу та гідрогумату) : автореф. дис... канд. вет. наук.: 03.00.13 / Ю. В. Дуда. – Київ, 2005. – 19 с. 4. Корейба, Л. В. Поширення акушерської патології у корів голштинської породи в умовах приватного акціонерного товариства «Агро-Союз» Синельниківського району Дніпропетровської області / Л. В. Корейба // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2015. – Вип. 30, ч. 2. Ветеринарні науки. – С. 78–82. 5. Корейба, Л. В. Родові та післяродові ускладнення у корів голштинської породи в умовах в умовах ПрАТ «Агро-Союз» Синельниківського району Дніпропетровської області / Л. В. Корейба // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. пр. Харківської державної зооветеринарної академії / Харківська державна зооветеринарна академія. – Х., 2014. – Вип. 29, ч. 2. Ветеринарні науки. – С. 92–94. 6. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині довідник / В. В. Влізла [та ін.]; за ред. В. В. Влізла. – Львів : СПОЛОМ, 2012. – 761 с.

Поступила в редакцію 26.01.2021

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ИНДЕЕК ПОД ВЛИЯНИЕМ ПАРАЗИТОЦЕНОЗА ГЕТЕРАКИСОВ И ГИСТОМОНАД

Жуков А.И., Ятусевич А.И., Сарока А.М., Захарченко И.П.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье представлены данные о патоморфологических изменениях органов пищеварения при ассоциативном течении гетеракидоза и гистомоноза у индеек. Изменения в печени отмечались в 57,1% случаев: белковая и жировая дистрофия, некроз гепатоцитов. Поражения слепых кишок наблюдали в 100% случаев, в основном фибринозное воспаление. В других участках кишечного тракта – острое катаральное воспаление. **Ключевые слова:** индейки, гетеракисы, гистомонасы, инвазия, ассоциация, паразитоценоз, патоморфологические изменения.*

PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN TURKEYS UNDER THE INFLUENCE OF PARASITOCENOSIS OF HETERAKIS AND HISTOMONAS

Zhukov A.I., Yatusевич A.I., Saroka A.M., Zakharchenko I.P.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents data on pathomorphological changes of the digestive organs in the associative course of heterakidosis and histomoniasis in turkeys. Changes in the liver were observed in 57.1% of cases: protein and fatty dystrophy, hepatocyte necrosis. The cecal lesions were observed in 100% of cases, mainly fibrinous inflammation. In other parts of the intestinal tract – acute catarrhal inflammation. **Keywords:** turkeys, heterakis, histomonas, invasion, association, parasitocenosis, pathomorphological changes.*

Введение. Птицеводство является высокоразвитой отраслью животноводства в Республике Беларусь. Основное внимание уделено производству куриных яиц и мяса бройлеров. Вместе с тем начали развиваться и другие направления, особенно индейководство. Введены в эксплуатацию ряд крупных индейководческих предприятий, активно строятся фермерские хозяйства. Однако паразитофауна в таких хозяйствах не изучена. Между тем в частных подворьях нередко разные виды птиц содержатся в общих помещениях, что создает предпосылки для циркуляции гельминтов и патогенных простейших, так как многие из паразитов являются общими для различных видов птиц. Это приводит к формированию новых паразитоценозов и распространению инвазионных болезней. Как показали наши исследования, а также сообщения ряда авторов, у индеек обитают многие виды паразитов, чаще всего в виде смешанных (ассоциативных) болезней.

Проведенные нами исследования показали, что моноинвазии у индеек в хозяйствах с выгульным содержанием встречаются редко, значительный процент от числа зараженных домашних птиц приходится на полиинвазию, состоящую из двух и более видов (78,7%), смешанные инвазии «гельминты+простейшие» регистрировали в 40,4% случаев. Доминирующим был гетеракидоз (76,8%) с интенсивностью инвазии 17-217 экз. При этом гетеракидозно-гистомонозная инвазия регистрировалась у 27% обследованных индеек [10].

Развитию эпизоотологического процесса при гетеракидозе и гистомонозе у индеек способствуют благоприятные абиотические факторы, при которых яйца и личинки гетеракисов сохраняются во внешней среде многие месяцы. При этом дождевые черви играют важную роль в передаче инвазий. Основное значение имеют пищевые связи, особенности питания червей, степень обсемененности выгулов и территорий ферм яйцами нематод *H. gallinarum*, которые служат средством сохранения и распространения простейших *H. meleagridis*.

Некоторые исследователи считают, что гетеракисы являются не только «инокуляторами», но и носителями гистомонад. Так, Протасевич М.В. (1968) утверждает, что гетеракисы – первоначальное звено в цепи гистомонозной инвазии и резервуар гистомонад в природе. При заражении индюшат инвазионными яйцами гетеракисов птицы заболевают гистомонозом в типичной для него форме со случаями массового падежа. При контактном заражении в отсутствие гетеракисов птицы переболевают в легкой форме и становятся гистомонадоносителями [6,8].

Результаты опытов Кириченко В.П. (1972) показали, что гельминтов *H. gallinarum* следует рассматривать не как «переносчиков» или «хранителей» гистомонад, а как возбудителей смешанной и осложненной инвазии [4].

По данным Богача Н.В. (2008), при безвыгульном содержании индеек в Украине гетеракидозно-гистомонозная инвазия регистрировалась у 34,2% обследованных индеек, в хозяйствах с выгульным содержанием – у 33,4% [2].

Длительное паразитирование возбудителей нескольких видов одновременно приводит к глубоким нарушениям обменных, нейрогуморальных процессов у птиц. Отдельные гельминтозы, осложненные возбудителями протозоозов (гистомонадами и эймериями), вызывают гибель 80-90%

индюшат. Однако своевременно и правильно поставленный диагноз дает возможность разработать эффективные лечебно-профилактические мероприятия для ликвидации болезни [1].

По данным Тараненко И.Л. (1973), патоморфологические изменения при смешанной гетеракидозной и гистомонозной инвазиях характеризуются воспалительными процессами в слепых кишках, с одновременным поражением печени в виде очаговых некротических образований [8].

Согласно исследованиям Якунина К.А. (2000), при гетеракидозе наблюдается диффузный или очаговый фибринозный тифлит с образованием бородавчатых утолщений. Гистологическими исследованиями стенок кишок выявляют инфильтрацию лимфоцитами и макрофагами. При гистомонозе наблюдается ulcerозно-дифтеритический и пролиферативный тифлит, ulcerозный энтерит, альтеративный гепатит и формирование лимфоидных гранулем вокруг гистомонад [9].

Из сообщения Сафиуллина Р.Т. (2018) видно, что критерием степени поражения птицы гистомонозом является комплекс следующих признаков: слабая степень поражения – на печени мелкие с просяное зерно очаги некроза, гиперемия слизистой оболочки слепых отростков; средняя степень поражения – на печени очаги некроза с красным ободком, в просвете слепых кишок казеозные массы коричневого цвета, фибринозное воспаление брюшины; сильная степень поражения – на печени большие сливающиеся очаги некроза, утолщение слизистой оболочки слепых кишок, некротическая творожистая масса в полости кишечника закупоривает его просвет [7].

Цель исследования: изучить морфологические изменения в органах и тканях индеек при ассоциативном заболевании индеек гетеракидозно-гистомонозной инвазией.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в лабораториях кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных и патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Материалом для изучения патоморфологических изменений служили трупы индеек, доставленные из частных хозяйств, заражение которых произошло естественным путем на выгульных площадках и в помещениях. Методом неполного гельминтологического вскрытия по Скрябину К.И. (1928) было исследовано 7 трупов индеек в возрасте 3-5 месяцев с дальнейшим паразитологическим исследованием органов желудочно-кишечного тракта.

Диагноз ставили с учетом данных клинических, копроскопических и патологоанатомических исследований, а в дальнейшем подтверждали гистологически. Для гистологических исследований отбирали патологический материал: кусочки сердца, почек, печени и слепых кишок с содержимым. Материал фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина в течение 5 суток. Затем его заливали в парафин по общепринятой методике (Меркулов Г.А., 1969). Гистологические срезы готовили из парафиновых блоков при помощи санного микротомата толщиной не более 5-8 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином [3, 5]. Для исключения эймериоза содержимое кишечника исследовали флотационным методом Щербовича. Интенсивность инвазии определяли путем подсчета количества яиц гельминтов в 1 г фекалий, а также количества гельминтов при гельминтологическом вскрытии кишечника павших птиц.

Результаты исследований. Клинические признаки у индеек, наблюдавшиеся перед гибелью, были неспецифичны: угнетение больных птиц, снижение аппетита, диарея, исхудание, общая слабость, крылья опущены, движения скованы, живот вздут, при пальпации прощупываются плотные округлые образования в брюшной полости.

При патологоанатомическом вскрытии 7 трупов индеек было выявлено их истощение, отставание в росте, дряблость скелетных мышц, синюшность и очаги некроза в коже головы (рисунок 1).



Рисунок 1 – Поражение кожи головы индейки (ориг.)

Особое внимание обратили на себя изменения слепых кишок и печени. При этом поражение слепых отростков наблюдали во всех случаях болезни.

У индеек с острым течением болезни чаще всего обнаруживали увеличение объема слепых кишок в 2-4 раза. Серозная оболочка серого цвета, кровеносные сосуды переполнены кровью (рисунок 2).



Рисунок 2 – Слепые отростки индеек при гетеракидозно-гистомонозной инвазии (ориг.)

При исследовании слепых кишок обнаруживали однородную, полужидкую массу зеленовато-бурого цвета, нередко с пузырьками газов. Слизистая оболочка разрыхлена на вершинах складок, гиперемирована, с точечными кровоизлияниями. У основания слепых кишок выявляли различной формы и величины бородавчатые и грануломатозные образования серо-коричневого цвета, резко возвышающиеся над поверхностью слизистой оболочки (рисунок 3).

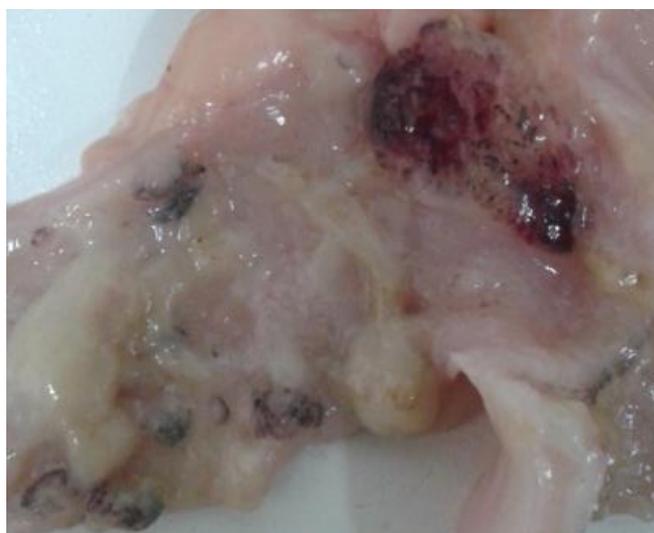


Рисунок 3 – Основание слепых кишок с бородавчатыми образованиями (ориг.)

Гранулемы легко прощупываются и хорошо заметны со стороны серозной оболочки. При раздавливании гранул при помощи компрессориума обнаруживались личинки гельминтов *H. gallinarum*. Личинки гетеракисов и половозрелые формы локализовались преимущественно в непораженной гистомонадами верхушечной части слепой кишки.

При длительном течении болезни выявляли фибринозное воспаление кишечника. На слизистой оболочке слепых кишок обнаруживали отложения фибрина, неравномерно пропитанные кровью, в виде плотных кожистых пленок или крошащихся масс светло-желтого цвета, после удаления которых, обнажалась гиперемированная слизистая оболочка с точечными кровоизлияниями (рисунок 4).

У 42,9% трупов индеек были обнаружены спайки между слепыми кишками и петлями тонкого отдела кишечника.

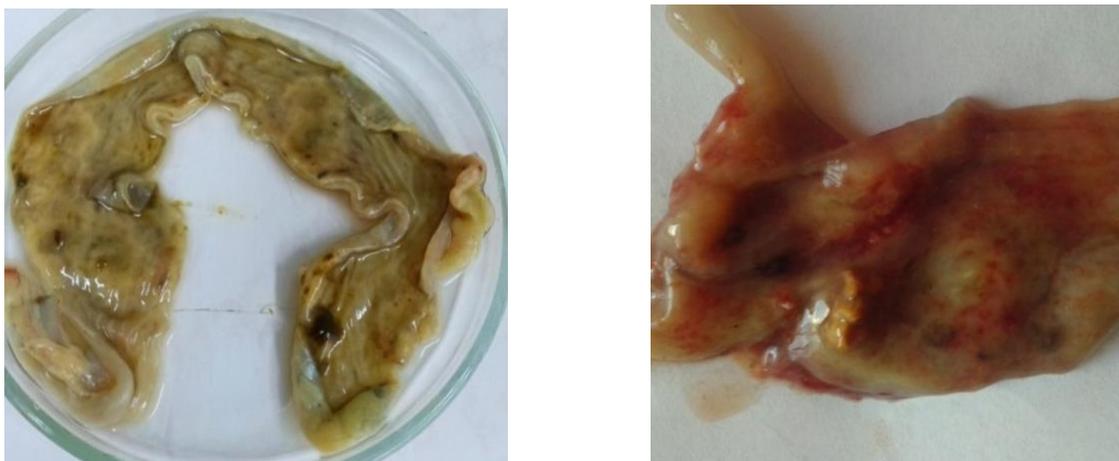


Рисунок 4 – Фибринозный тифлит (ориг.)

При хроническом течении в слепых кишках обнаруживали язвы. При разрезе таких кишок в их просвете обнаруживали плотную серо-желтую творожистую массу из фибрина, которая полностью заполняла просвет кишечника (рисунок 5). Масса легко извлекалась из кишечника и при ее удалении со слизистой оболочки находили язвы округлой формы диаметром до 5 мм, приподнятые по краям, с углубленным центром красного цвета. В нескольких случаях обнаруживали неравномерное утолщение стенок слепых кишок в виде плотных бугристых выпячиваний диаметром 10-15 мм.



Рисунок 5 – Фибринозно-геморрагический тифлит у индейки 3-месячного возраста (ориг.)

Изменения в печени отмечались в 57,1% случаев. В основном макроскопические изменения в печени характеризовались белковой зернистой дистрофией и альтеративным воспалением. Орган часто был увеличен, края притуплены, окрашен неравномерно (темно-красные участки чередовались с участками желтого или светло-коричневого цвета), дряблой консистенции. На поверхности и разрезе печени выявляли единичные и множественные округлые, четко ограниченные от окружающих тканей очаги некроза серовато-желтого цвета упругой консистенции, диаметром от 2 до 20 мм (рисунок 6).



Рисунок 6 – Очаги некроза в печени индеек 3-4-месячного возраста при гистомонозной инвазии (ориг.)

Помимо поражений слепых кишок и печени, обнаруживали острое катаральное воспаление в других участках желудочно-кишечного тракта.

В железистом желудке и 12-перстной кишке слизистая оболочка была пятнисто покрасневшая. Кровеносные сосуды брыжейки тонкого отдела кишечника были гиперемированы.

Миокард дряблый, набухший. Почки увеличены в размере, набухшие, красно-коричневого цвета с точечными кровоизлияниями (рисунок 7).



Рисунок 7 – Сердце индейки при гетеракидозно-гистомонозной инвазии (ориг.)

При гистологическом исследовании печени больных гистомонозом индеек обнаруживали застойную гиперемию, белковую и жировую дистрофию и некроз гепатоцитов. Центральные вены и капилляры, расположенные ближе к центральной вене, были кровенаполнены и расширены. Гепатоциты, расположенные ближе к центральной вене дольки, были сдавлены расширенными капиллярами. Границы между дольками были нечеткие, балочное строение печени местами было разрушено. Большая часть гепатоцитов увеличена в размере, цитоплазма была помутневшая или имела оксифильную зернистость. В отдельных дольках были обнаружены гранулемы, состоящие в основном из макрофагов и лимфоцитов. Гепатоциты при этом были некротизированы. Вокруг триад, особенно вокруг желчных протоков, обнаруживались обширные клеточные инфильтраты, состоящие в основном из лимфоцитов и гистиоцитов. Гепатоциты, расположенные вокруг триад в месте скопления клеточных инфильтратов, были подвергнуты некрозу. В желчных протоках патологоанатомические изменения были характерны для катарального воспаления. Часть клеток слизистого эпителия была в состоянии слизистой дистрофии, некоторые клетки были слущены и обнаруживались в просвете желчного протока вместе со слизью. Повсюду среди клеток пролиферата в желчных протоках и паренхиме печени встречались тканевые формы гистомонад. Последние имели округлую форму, 10-18 мкм в диаметре, однородно, слабо окрашивались эозином (рисунок 8).

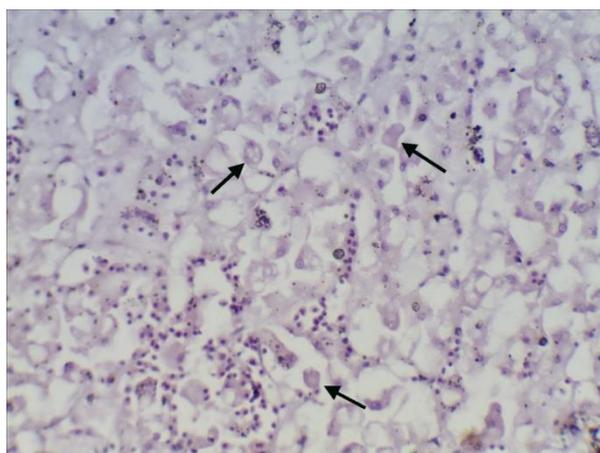


Рисунок 8 – Альтеративный гепатит у индейки. Генерации гистомонад (стрелки). Окраска гематоксилин-эозином, x480 (ориг.)

В слепых отростках при гистологическом исследовании отмечали острое катаральное воспаление. Кровеносные сосуды слизистой оболочки переполнены кровью, набухшие. Крипты неравномерно утолщены, в отдельных участках слизистой оболочки они отсутствуют. Эпителий местами слущен. Бокаловидные клетки сохранившихся крипт находятся в состоянии слизистой дистрофии. При хроническом течении наблюдалось разрастание соединительной ткани в слизистой и подслизистом слоях оболочек, атрофия желез (рисунок 9).

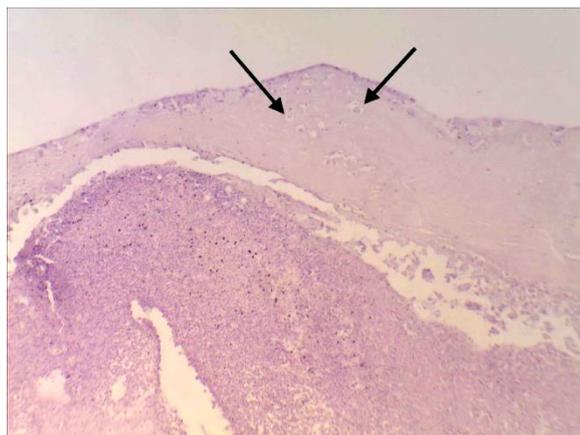


Рисунок 9 – Фибринозно-некротический тифлит у индейки. Фрагменты гистомонад в составе экссудата (стрелки). Окраска гематоксилин-эозином, ×240 (ориг.)

При исследовании содержимого тонкого и толстого отделов кишечника флотационным методом Щербовича во всех пробах были обнаружены яйца гетеракисов, с интенсивностью инвазии 51-325 яиц в 1 г фекалий (рисунок 10). Ооцисты эймерий выявлены не были.



Рисунок 10 – Яйца *H. gallinarum*, ×400 (ориг.)

При гельминтологическом исследовании содержимого кишечника в 100% случаев в полости слепых кишок обнаружены гельминты *H. gallinarum* с интенсивностью инвазии 19-179 экз. на разных стадиях развития (рисунок 11).



Рисунок 11 – Нематоды *H. gallinarum*, извлеченные из слепых отростков индейки (ориг.)

Заключение. Гетеракидозно-гистомонозная инвазия индеек имеет повсеместное распространение в частных подворьях Республики Беларусь, где птицы находятся в птичниках с напольным содержанием и свободным выгулом. Смешанная гетеракидозно-гистомонозная инвазия регистрировалась у 27% исследованных птиц.

Под влиянием паразитоценоза гетеракисов и гистомонасов установлено, что гистомоноз всегда сопутствует гетеракидозной инвазии. Полиинвазия была выявлена у всех обследованных птиц и характеризуется наиболее тяжелым и острым течением патологического процесса. Клиническое проявление смешанной инвазии не характерно, что затрудняет прижизненную диагностику болезни.

Основными симптомами болезни являются: угнетение, снижение аппетита, диарея с выделением фекалий желто-зеленого цвета, вздутие брюшка.

При спонтанном одновременном заражении гетеракисами и гистомонадами индеек патоморфологические изменения однотипны и характеризуются поражением органов пищеварения. В печени отмечается зернистая дистрофия и альтеративное воспаление, в слепых кишках – фибринозное воспаление, в других участках желудочно-кишечного тракта – острое катаральное воспаление, что следует учитывать при выяснении причин заболевания индеек и организации лечебно-профилактических мероприятий.

Литература. 1. Богач, В. М. Индюки и их болезни : монография / М. В. Богач. – Одесса : Астропринт, 2010. – 244 с. 2. Богач, Н. В. Кишечные инвазии индеек (распространение, диагностика, патогенез, профилактика) : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Н. В. Богач. – Харьков, 2008. – 40 с. 3. Громов, И. Н. Отбор и фиксация патологического материала для гистологической диагностики болезней птиц: рекомендации / И. Н. Громов, В. С. Прудников, Н. О. Лазовская. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 24 с. 4. Кириченко, В. П. Эпизоотология гистомоноза индеек и разработка мер борьбы с этим заболеванием в хозяйствах Ростовской области : автореф. дисс... канд. вет. наук. – ст. Персиановка, 1972. – 16 с. 5. Меркулов, Г. А. Курс патологогистологической техники / Г. А. Меркулов. – Ленинград : Медицина, 1969. – 423 с. 6. Протасевич, М. В. Взаимоотношение гетеракисов с гистомонадами и профилактика гистомоноза индеек путем проведения комплекса противо-гетеракидозных мероприятий : автореф. дис. ... канд. вет. наук / М. В. Протасевич. – Москва, 1968. – 16 с. 7. Сафиуллин, Р. Т. Диагностика лечение и профилактика гистомоноза птиц / Р. Т. Сафиуллин // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями, 2018. – № 19. – С. 430–433. 8. Тараненко, И. Л. Гетеракидоз индеек (эпизоотология, патогенез, профилактика) : автореф. дис. ... док. вет. наук : 03.00.19 – паразитология / И. Л. Тараненко. – Москва, 1973. – 40 с. 9. Якунин, К. А. Патоморфология и дифференциальная диагностика гистомоноза кур : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.02 / К. А. Якунин. – Саратов, 2000. – 21 с. 10. Ятусевич, А. И. Гельминты и гельминтозы индеек в северо-восточном регионе Республики Беларусь / А. И. Ятусевич, А. М. Сарока // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2020. – № 2 (37). – С. 48–52.

Поступила в редакцию 17.12.2020

УДК 619:616.98:578.834.11

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-34-38

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЧКАХ ЦЫПЛЯТ ПРИ НЕФРОЗО-НЕФРИТНОЙ ФОРМЕ ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА

Журов Д.О., Громов И.Н.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье представлены данные по изучению патоморфологических изменений в почках цыплят при нефрозо-нефритной форме инфекционного бронхита. Установлено, что в паренхиме почек отмечается формирование различных по структуре белковых цилиндров. Также отмечается серозный гломерулит, вакуольная и зернистая дистрофия, некробиоз и некроз отдельных участков канальцев почек, усиление показателей плазмоцитарной реакции. **Ключевые слова:** цыплята, коронавирус, инфекционный бронхит кур, гистологические изменения, почки, патоморфология.*

MORPHOLOGICAL CHANGES IN KIDNEYS OF CHICKENS IN THE NEPHROSIS-NEPHRITIC FORM OF INFECTIOUS BRONCHITIS

Zhurov D.O., Gromov I.N.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents data on the study of pathomorphological changes in the kidney of chickens with nephrosis-nephritic form of infectious bronchitis. The formation of protein cylinders of various structures in the renal parenchyma is found. There are also marked serous glomerulitis, vacuolar and granular degeneration, necrobiosis and necrosis of certain portions of the kidney tubules, an increase in the indicators of the plasmacytic reaction. **Keywords:** chickens, coronavirus, infectious bronchitis in chickens, histological changes, kidneys, pathomorphology.*

Введение. Инфекционный бронхит кур (ИБК) – контагиозная вирусная болезнь цыплят и кур всех возрастов, проявляющаяся у цыплят до 30-дневного возраста серозно-катаральным или катарально-фибринозным воспалением конъюнктивы, слизистой оболочки задней 1/3 трахеи и бронхов, а у цыплят до 3-9-недельного возраста – нефрозо-нефритом, скоплением уратов в мочеточниках, прямой кишке, клоаке, висцеральным мочекислым диатезом (нефрозо-нефритная форма) [2-5, 8, 13-16]. Возбудителем заболевания является РНК-геномный вирус семейства *Coronaviridae*. Некоторые серотипы вируса ИБК, например «Хольте», «Грей», «QX», «4/91», «Австралийский», «B1648», «Т», «624/1», «LDL971», могут вызывать воспалительные процессы в почках 8-58-недельных цыплят, которые осложняются отложением уратов и отеком канальцев. При

этом наиболее подвержены воздействию нефропатогенных штаммов коронавируса бройлерные цыплята [2, 4, 5, 8, 17].

В имеющейся научной литературе есть несистематизированные и противоречивые данные по данной проблеме. В связи с этим изучение структурных изменений в органах мочевой системы цыплят при ИБК является важной задачей, имеющей диагностическое значение в патоморфологической и дифференциальной диагностике болезней птиц [6, 9-12].

Цель исследования – установить структурные изменения в почках цыплят при нефрозо-нефритной форме ИБК.

Материалы и методы исследований. Опыты проведены на ряде птицеводческих хозяйств мясного направления Республики Беларусь. Лабораторную диагностику ИБК проводили с использованием серологических исследований (ретроспективная диагностика) («IDEXX», Нидерланды). Все серологические тесты проводили в условиях НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ, а также в ветеринарно-производственных лабораториях птицефабрик.

Для изучения морфологических изменений в почках цыплят при спонтанном течении нефрозо-нефритной формы ИБК отбирали материал от павших и вынужденно убитых с диагностической целью цыплят. Для гистологического исследования проводили фиксацию кусочков органа в 70% этиловом спирте. Этапы приготовления гистологических срезов проводили согласно отработанной методике лаборатории кафедры патанатомии и гистологии УО ВГАВМ [1]. Для изучения общих структурных изменений готовые срезы окрашивали гематоксилин-эозином, для подсчета плазмоцитарной реакции – по методике Браше с применением метилового зеленого и пиронина G.

Гистологическое исследование проводили с использованием светового микроскопа «Биомед-6». Необходимый визуальный материал документирован микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto». В дальнейшем с использованием данной программы проводилось морфометрическое исследование органа.

Величину ядерно-цитоплазматического отношения (ЯЦО) определяли по следующей формуле: $ЯЦО = V_{я} / (V_{к} - V_{я})$, где: $V_{я}$ – объем ядра, мкм³; $V_{к}$ – объем клетки, мкм³. При этом рассчитывали индекс Керногана (Ик) – отношение диаметра просвета к толщине стенки каждого из измеренных сосудов и высчитывали его среднее арифметическое значение: $Ик = d/t$, где: d/t – среднее отношение диаметра просвета к толщине стенки сосуда [7].

Плазмоцитарную реакцию определяли путем подсчета под иммерсионной системой в 50 полях зрения микроскопа количества плазмобластов, про- и плазмоцитов, митозов.

Статистическая обработка полученного цифрового материала проведена с использованием компьютерной программы Statistica 10.0 для системы Windows с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований. При вскрытии трупов цыплят-бройлеров 30-45-дневного возраста, павших от ИБК, отмечался нефрозо-нефрит, переполнение уратами мочеточников (рисунок 1) и клоаки, выраженная постовариальная гипотрофия, истощение, эксикоз, клоацит, зернистая дистрофия и венозная гиперемия печени и миокарда, острая венозная гиперемия кожи и слизистых оболочек в области головы.

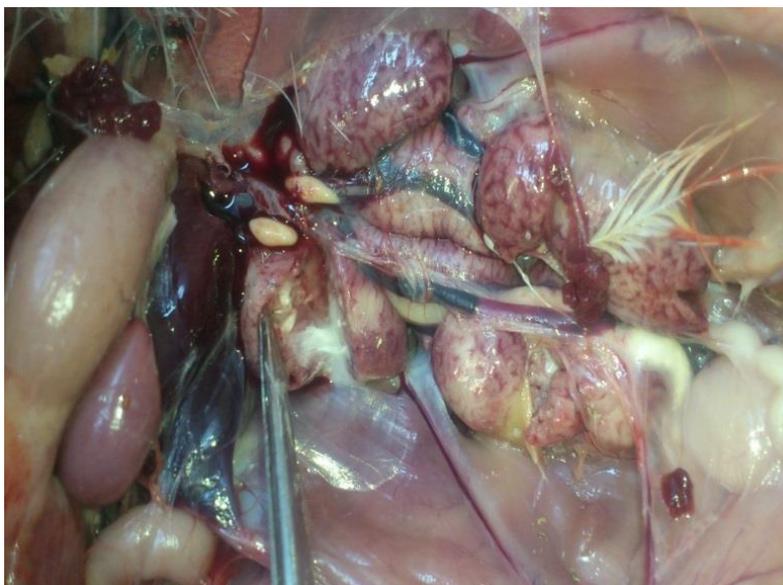
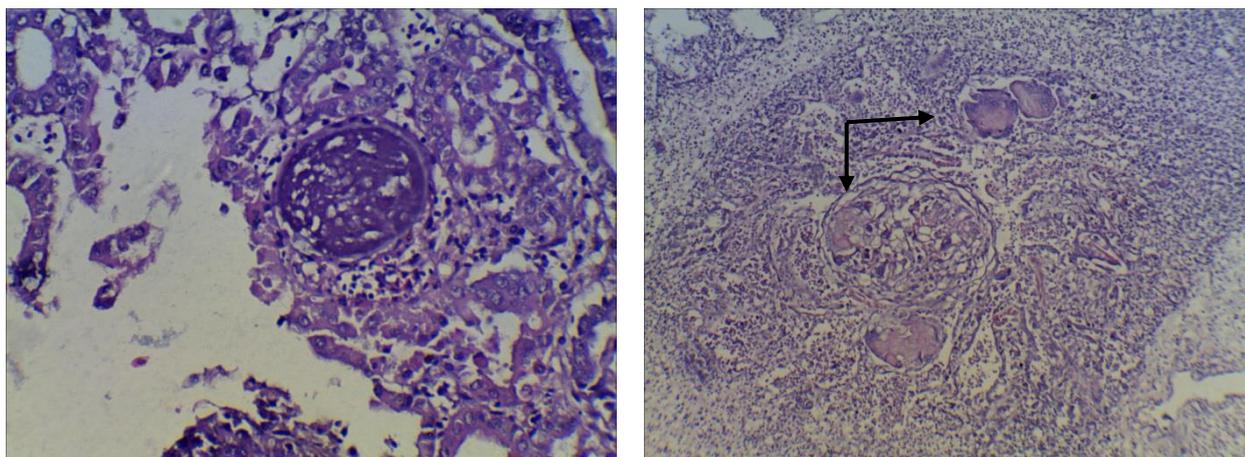


Рисунок 1 – Макрофото. Морфологические признаки нефрозо-нефрита у цыпленка 35-суточного возраста при спонтанном течении ИБК

При проведении гистологического исследования почек цыплят 35-дневного возраста установлено, что в корковом веществе патологические участки локализуются в группах рядом расположенных проксимальных канальцев, как правило, большего диаметра. Канальцы при этом выглядели расширенными. Участки отложения белковых масс (цилиндров) отмечались в нескольких формах.

В первом случае в просвете канальцев выявлялись базофильные белковые цилиндры. На поперечном разрезе они имели округлую форму. Цилиндры не гомогенные с множеством ячеек и вакуолей. Снаружи цилиндр окружен слоем некротического детрита в виде розово-красной каймы. По периферии каймы выявляется множество ядер нефроцитов. Базальная мембрана выглядела разрушенной. Указанные структуры были окружены единичными гистиоцитами и эпителиоцитами (рисунок 2).

Во втором случае отмечалось отложение белковых масс в виде свалывшихся, однородных структур розового цвета, с базофильно окрашенными участками по периферии (рисунок 3). Между цилиндрами отмечалось разрастание соединительнотканых структур с формированием интерстициального нефрита.



Рисунки 2, 3 – Вид белковых цилиндров в почках цыплят 35-суточного возраста при ИБК (в поперечном сечении)

Слева: базофильный ячеистый цилиндр в просвете канальца почек цыпленка 35-суточного возраста при ИБК;

Справа: отложение белка в виде смешанных цилиндров (центр оксифильный, периферия базофильно окрашенная).

Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

При проведении морфометрических исследований установлено, что толщина капсулы почек у цыплят уменьшалась в 1,3 раза по сравнению с контролем. Площадь соединительнотканых междольковых прослоек у цыплят, больных ИБК, увеличивалась на 34% ($P_{1-2} < 0,001$).

В корковом веществе регистрировались характерные для ИБК массивные воспалительные клеточные инфильтраты и пролифераты. Среди состава клеток преобладали плазмо- и лимфоциты, плазматические клетки, чуть меньше – зрелые клетки лимфоидного ряда и гистиоциты (рисунок 4). Средний размер гранул в почке при ИБК составлял $86,5 \pm 9,25$ мкм.

В корковом веществе почек цыплят располагались почечные тельца. У цыплят при ИБК они находились в состоянии серозного отека со средним диаметром $163,0 \pm 29,77$ мкм. Аналогичный показатель у птиц контрольной группы составил $104,16 \pm 5,33$ мкм ($P_{1-2} < 0,05$). Также в кортикальном слое выявлялись обширные кровоизлияния. Индекс Керногана артерий почки у здоровых и больных птиц изменялся с 0,19 до 0,27 соответственно. Сосудистые компоненты почечных телец представлены сосудами различного калибра – артериолами и капиллярами. При изучении морфологических показателей почек установлено, что диаметр сосудистых клубочков у птиц опытной группы увеличивался в 1,8 раза по сравнению с контролем.

В некоторых участках проксимальных извитых канальцев почек цыплят, больных ИБК, установлена вакуольная дистрофия, а также некробиоз и некроз канальцев (рисунок 5). На отдельных участках выявлялись беспорядочно расположенные фрагменты уратов, ядра разрушенных нефроцитов, макрофаги и участки фибротизации. Ядерно-цитоплазматическое отношение клеток проксимального извитого отдела у больных и здоровых цыплят составило 0,2 и 0,02 соответственно.

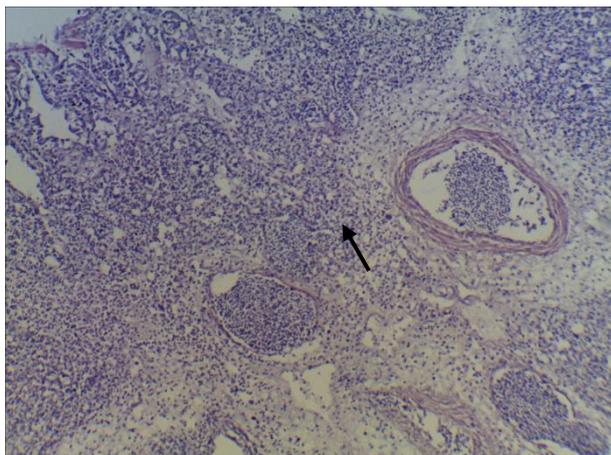


Рисунок 4 – Массивные лимфоидные инфильтраты, венозная гиперемия в паренхиме почки цыпленка 35-суточного возраста при ИБК. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

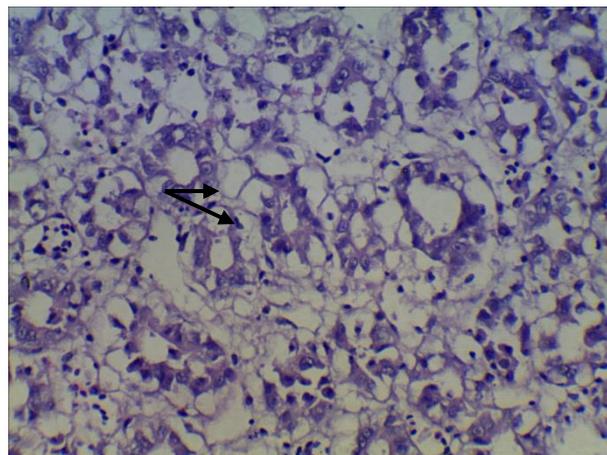


Рисунок 5 – Вакуольная дистрофия эпителия мочеобразующих канальцев почки цыпленка 35-суточного возраста при ИБК. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

Диаметр дистальных извитых канальцев почек птиц увеличивался на 15% по сравнению со здоровой птицей. Объем ядра данных клеток у цыплят при инфекционном бронхите увеличивался в 2,6 раза. Диаметр прямых канальцев имел незначительные изменения между двумя группами цыплят. Собирательные трубочки у птиц, больных ИБК, на всем протяжении характеризовались разным диаметром в связи с выявленными патологическими процессами: наличие фрагментов уратов и ядер эпителиальных клеток. При этом на некоторых участках собирательных трубочек эпителий находился в состоянии выраженной атрофии, на других – в состоянии зернистой дистрофии. Реже отмечалась вакуольная дистрофия эпителия трубочек. Диаметр собирательной трубочки у цыплят при ИБК увеличивался на 6%. Увеличение данного показателя обуславливается отложением белка, а также отеком клеток, формирующих стенку собирательных трубочек.

При изучении плазмодитарной реакции в почках цыплят, больных ИБК, установлено значительное повышение клеток с митозом, лимфо- и плазмобластов по сравнению с контролем. При этом количество проплазмоцитов увеличивалось с $1,25 \pm 0,28$ (у интактных цыплят) до $237,5 \pm 14,04$ в опыте ($P_{1-2} < 0,001$). Количество плазмоцитов увеличивалось более чем в 130 раз ($P_{1-2} < 0,001$). Общий показатель плазматических клеток в почках птиц при ИБК увеличился до уровня $672,5 \pm 14,04$ ($P_{1-2} < 0,001$).

Заключение.

1. Макроскопические изменения в органах мочевого выделения цыплят при ИБК характеризуются увеличением размера почек и мочеточников с отложением уратов в последних. При нефрозо-нефритной форме ИБК патологические процессы в почках локализуются диффузно на всем протяжении органа.

При гистологическом исследовании наблюдается увеличение в объеме структурных элементов почек (канальцев, собирательных трубочек, сосудистых клубочков), вследствие дистрофических и защитно-компенсаторных процессов. Наблюдаемая сосудистая и клеточная реакция характеризуется образованием воспалительных пролифератов и гранулем, состоящих из различных иммунно-компетентных клеток.

2. Воспалительные процессы в паренхиме почек напрямую связаны с патологическими изменениями в кровеносных сосудах органа, в частности, сосудах микроциркуляторного русла. Данное обстоятельство подтверждается повышением индекса Керногана, что может быть результатом стойкой венозной гиперемии почек, развивающейся на фоне инфекционного процесса (ИБК).

3. При инфекционном бронхите в почках цыплят происходит усиление плазмодитарной реакции, сопровождающееся достоверным повышением количества всех видов плазматических клеток, особенно проплазмоцитов и плазмоцитов.

Литература. 1. Влияние митофена на патоморфологические изменения в органах цыплят, зараженных вирусом ИББ / Д. О. Журов [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 4. – С. 52–55. 2. Громов, И. Н. Профилактика инфекционного бронхита кур / И. Н. Громов. – Минск : Бизнесофсет, 2004. – 74 с. 3. Громов, И. Н. Респираторные болезни птиц : патоморфология и диагностика : рекомендации / И. Н. Громов, Д. О. Журов, Е. А. Баршай. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 40 с. 4. Громов, И. Н. Респираторные инфекции в птицеводстве: патоморфология и диагностика / И. Н. Громов // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2016. – № 6(134). – С. 18–22. 5. Дандал, А. Ш. Патогенетические свойства вируса инфекционного бронхита кур: дис. ... канд. ветеринарных наук : 06.02.02 / А. Ш. Дандал ; Федеральное государственное бюд-

жетное учреждение «Федеральный центр охраны здоровья животных». – Владимир, 2015. – 122 с. 6. Дифференциальная диагностика болезней мочевыделительной системы птиц / Д. О. Журов [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 5. – С. 44–47. 7. Журов, Д. О. Влияние вируса инфекционного бронхита на структурную организацию почек цыплят / Д. О. Журов, И. Н. Громов, И. В. Клименкова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 1(20). – С. 32–37. 8. Журов, Д. О. Влияние вируса инфекционного бронхита на патоморфологию почек цыплят // Д. О. Журов / Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 1. – С. 197–201. 9. Журов, Д. О. Динамика субпопуляций лимфоцитов CD8⁺ и CD79⁺ в органах иммунитета цыплят, зараженных штаммом «52/70-М» вируса ИББ на фоне применения митофена / Д. О. Журов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 2(13). – С. 14–18. 10. Журов, Д. О. Изменение гистологической структуры почек цыплят в условиях экспериментальной бирнавирусной инфекции / Д. О. Журов // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2020. – № 3(38). – С. 52–57. 11. Журов, Д. О. Макро- и микроструктурные изменения в почках цыплят при инфекционной бурсальной болезни / Д. О. Журов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – Вып. 1 (12). – С. 32–36. 12. Журов, Д. О. Патоморфологические изменения у цыплят при экспериментальном заражении вирусом ИББ / Д. О. Журов // Молодежь и инновации – 2017 : Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых : в 2 ч. / ред. П. А. Саскевич. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – Ч. 2. – С. 117–120. 13. Журов, Д. О. Этиология нефропатий у кур (обзор проблемы) / Д. О. Журов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно : ГГАУ, 2015. – Т. 30. – С. 74–81. 14. Журов, Д. О. Патоморфология нефропатий различной этиологии у кур / Д. О. Журов // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 1. – С. 41–45. 15. Ибрагимов, А. А. Патоморфогенез и диагностика респираторных инфекций птиц : автореф. дис. ... д-ра ветеринарных наук : 16.00.02 / А. А. Ибрагимов ; Всесоюзный научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии. – Москва, 1983. – 33 с. 16. Инфекционный бронхит кур / Б. Я. Бирман [и др.]. – Минск : Технопринт, 2003. – 133 с. 17. Патоморфологическая и дифференциальная диагностика болезней кур, протекающих с поражением почек : рекомендации / Д. О. Журов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 32 с.

Поступила в редакцию 28.01.2021

УДК 619:618.19-002-084:636.22

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-38-41

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВИХРЕВОЙ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ТУГОДОЙНОСТИ У КОРОВ

Корейба Л.В., Спицына Т.Л., Ковальчук Д.А.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина

Установлено, что болезни молочной железы у коров состояли из различных видов мастита – 35%, ран – 15%, абсцесса – 15%, флегмоны – 5%, сужение соскового канала (тугодойность) – 30%.

Выяснено, что в условиях города Днепра тугодойность регистрируется у 30% коров как осложнение гнойно-катарального мастита при отсутствии лечения или его неэффективности.

Применение вихревой электростатической имплюзионной физиотерапии с использованием аппарата «Вихрь-9Т» и катушек Мишина в комплексном лечении тугодойности у коров приводит к полному выздоровлению на 2–4 суток быстрее и без рецидивов. **Ключевые слова:** корова, вымя, тугодойность, комплексное лечение, вихревая электростатическая физиотерапия.

EFFICIENCY OF WHIRLPOOL ELECTROSTATIC PHYSIOTHERAPY IN COMPLEX TREATMENT OF HARD-MILKING IN COWS

Koreyba L.V., Spitsyna T.L., Kovalchuk D.A.

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

It was found that diseases of the mammary gland in cows included various types of mastitis – 35%, wounds – 15%, abscess – 15%, phlegmon – 5%, stenosis of the teat canal (hard-milking) – 30%. It was discovered that in the conditions of the city of Dnipro, stenosis of the teat canal (hard-milking) is registered in 30 % of cows as a complication of the purulent catarrhal mastitis in the absence of treatment or its ineffectiveness.

Application of whirlpool electrostatic implosion physiotherapy using the apparatus “Vikhr-9T” and the Mishin's coils in a complex treatment of hard-milking in cows, leads to a complete recovery 2-4 days faster and without a disease recurrence. **Keywords:** cow, udder, hard-milking, complex treatment, whirlpool electrostatic physiotherapy.

Введение. В условиях хозяйств различной формы собственности у коров довольно часто регистрируют заболевания вымени и, в частности, сосков, причинами которых являются микротравмы при выпасе в лесной местности, укусы насекомых, обветривания, плохой санитарно-гигиенический уход. При отсутствии своевременного выявления той или иной патологии и эффективного лечения у коров развиваются фурункулез, маститы, абсцессы и флегмоны [1-5].

Достаточно часто у коров маститы различной формы воспаления осложняются сужением соскового канала (тугодойностью). Тугодойность – это приобретенная недостаточность соскового канала, проявляется у коров выделением молока тонкой струйкой и увеличением переполненной молочной четверти вымени, причинами которой являются: разрастание рубцовой ткани после травм или воспалительных процессов, бородавки на поверхности верхушки соска, надрывы слизистой оболочки соскового канала, непроходимость канала соска или цистерны, вызванная гипертрофией циркулярной складки на уровне основания соска. Тугодойность у коров может возникнуть при врожденной гипертрофии соскового канала, в результате воспалительных процессов, рубцовых стягиваний и перерождении мускулатуры [3].

Лечение коров с сужением соскового канала возможно путем бужирования или расширения его с помощью применения молочных катетеров [1-3]. Но регулярная катетеризация сосков не только не дает ожидаемого результата, но и приводит к маститам и индурации четверти вымени [4].

Материалы и методы исследований. Объектом для проведения исследований послужили коровы разного возраста, породы и молочной продуктивности, у которых регистрировали сужение соскового канала.

Для постановки диагноза проводили общее исследование животных с использованием клинического метода. Исследование вымени начинали с осмотра, пальпации и пробного доения. Цистерну и канал соска исследовали, захватывая его между указательным и большим пальцами и вытягивая вниз, смещая пальцы к верхушке.

Пробным доением определяли тонус сфинктера соскового канала, определяя усилие при сдавливании молока; аномалию соскового канала, что приводит к тугодойности. С целью определения проходимости соскового канала у коров проводили катетеризацию.

Лечение тугодойности у коров заключается в ослаблении тонуса сфинктера соска и восстановлении нормальной его проходимости. Восстановить нормальную проходимость соска при сужении возможно только оперативным путем [2, 4].

В схему комплексного лечения сужения соскового канала у коров включали применение физиотерапии с использованием аппарата имплозионной физиотерапии «Вихрь-9Т» (фото 1). Аппарат «Вихрь-9Т» предназначен для проведения вихревой электростатической физиотерапии, генерирующей вихревое электростатическое поле частотой 200–500 кГц, создавая «имплозивный резонанс». Проникающая способность такого поля составляет 25 см. Именно на такую глубину и распространяется максимальное действие прибора.

Вихревые струи, или струи Фуко – это вихревой индукционный объемный электрический ток, возникающий в электрических проводниках при изменении во времени потока действующих на них магнитных полей.

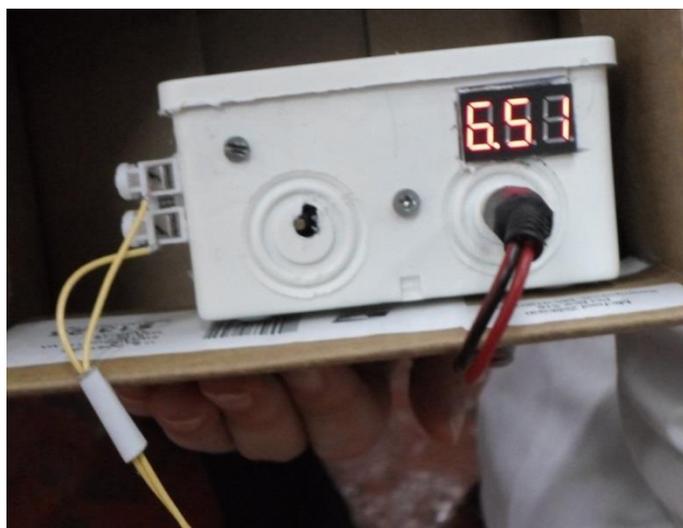


Фото 1 – Аппарат «Вихрь-9Т»

Сеансы начинали с дисковой катушки, прикладывая ее к пораженному участку тела от 15 до 60 мин в день. Прибор устраняет приобретенные вихревые искажения (травмы), но восстанавливать функцию он не может, этим занимается сам организм. По восстановленной вихревой структуре организм же излечивается, выводя продукты распада всего того, что не соответствует вихревой информации тела и было разрушено после применения прибора (опухоли, кисты, наросты, бородавки, некоторая патогенная микрофлора). Чем больше запущена проблема, тем продолжительнее ее нужно обрабатывать катушками. Свежие приобретенные поражения (резаные раны) обезболивают-

ся и заживляются за счет проведения своевременных сеансов катушками Мишина. Основным эффектом, который оказывает вихревое электростатическое поле на организм, является его высокая обезболивающая (анальгетическая) активность. Кроме этого, вихревая электростанция позволяет улучшить кровообращение в тканях и органах, подвергающихся ее действию [6].

Результаты исследований. По данным амбулаторных и лабораторных журналов ветеринарной больницы, при статистических исследованиях в период 2018–2020 годов у коров были зарегистрированы функциональные расстройства, травмы, воспалительные процессы вымени и установлено, что в условиях города Днепра болезни молочной железы состояли из различных видов мастита – 35%, ран – 15%, абсцесса – 15%, флегмоны – 5%, сужение соскового канала (тугодойность) – 30% (рисунок).

Также было выяснено, что сужение соскового канала (тугодойность) возникало как осложнение гнойно-катарального мастита у 35% коров при отсутствии лечения или его неэффективном проведении.

У коров при тугодойности контрольной и опытной групп проводили оперативное иссечение рубцовой ткани, которая разрослась. Применяли сосковые катетеры в течение 3–5–7 суток. Их применяли для удаления из вымени молока и растяжения соскового канала, который сузился благодаря рубцовой ткани.

Коровам опытной группы для лучшего размягчения рубцовой ткани применяли аппарат вихревой имплозионной физиотерапии «Вихрь-9Т» с катушками Мишина, воздействуя переменным электростатическим полем на верхушку сосков.



Рисунок – Соотношение болезней молочной железы у коров в период 2018–2019 гг.

Применение физиотерапии оказывает на организм более физиологическое влияние, вызывает как неспецифические, так и специфические ответные реакции. Последние обусловлены особенностями действующего фактора и патологического процесса и обеспечивают основной лечебный эффект [6].

Для лечения тугодойности у коров опытной группы аппарат «Вихрь-9» с катушками Мишина использовали один раз в сутки по 15 минут в течение 5 суток (фото 2).

Установлено, что у коров опытной группы после проведенного комплексного лечения с применением вихревой электростатической имплозионной физиотерапии выздоровление наступало быстрее, чем у животных контрольной группы. Сроки выздоровления коров контрольной и опытной групп приведены в таблице.

Таблица – Эффективность лечения тугодойности у коров, сутки

Показатели	Контрольная группа (n=10)	Опытная группа (n=10)
Уменьшение отека	3–5	2–3
Исчезновение покраснения	3–5	2–3
Начало исчезновения сужения соскового канала	8–10	5–6
Полное выздоровление	14–16	10–14
Рецидивы	3	–



Фото 2 – Использование аппарата вихревой электростатической физиотерапии «Вихрь-9Т» с катушками Мишина в комплексном лечении тугодойности у коров

Заключение. В условиях частных хозяйств города Днепра у коров болезни молочной железы у коров состояли из различных видов мастита – 35%, ран – 15%, абсцесса – 15%, флегмоны – 5%, тугодойность, которая возникала как осложнение гнойно-катарального мастита у 35% животных при отсутствии лечения или его неэффективности.

Применение вихревой электростатической имплозионной физиотерапии с использованием аппарата «Вихрь-9Т» и катушек Мишина в комплексном лечении тугодойности у коров приводит к полному выздоровлению на 2–4 суток быстрее и без рецидивов.

Литература. 1. Баркова, А. С. Структура заболеваний сосков молочной железы у высокопродуктивных коров : сб. науч. тр. / А. С. Баркова ; Пермский аграрный вестник ; Всерос. науч. конф. аспирантов и студентов. – Пермь, 2006. – Вып. XV. – С. 79–80. 2. Баркова, А. С. Особенности диагностики и лечения сосков вымени у коров : автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук / А. С. Баркова. – Санкт-Петербург, 2008 – С. 20. 3. Елесин, А. В. Наследственная предрасположенность к заболеваниям сосков у коров / А. В. Елесин, А. С. Баркова // Научное обеспечение ветеринарного обслуживания животноводства в условиях реформирования с.-х. производства : мат. науч. пр. конф. – Вологда, 2007. – С. 55–57. 4. Ковальчук, Д. С. Эффективність лікувально-профілактичних заходів у корів за хвороб дійок у місті Дніпро / Д. С. Ковальчук, Т. Л. Спіцина, Л. В. Корейба // Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 14 лют. 2020 р.) / Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2020. – С. 366–368. 5. Ковальчук, Д. С. Порівняльна ефективність лікування корів з хворобами молочної залози у місті Дніпро / Д. С. Ковальчук, Т. Л. Спіцина, Л. В. Корейба // Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 14 лют. 2020 р.) / Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2020. – С. 361–363. 6. Гафьятулина, Г. Ш. Физиотерапия : учебное пособие / Г. Ш. Гафьятулина, В. П. Омельченко. – М. : ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 272 с.: ил.

Поступила в редакцию 26.01.2021

ИЗУЧЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ КЛОКСАЦИЛЛИНА, АМОКСИЦИЛЛИНА И ПРЕДНИЗОЛОНА В МОЛОКЕ КОРОВ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ТРИОЛАКТ»

*Красочко П.А., *Ковзов В.В., *Красочко П.П., *Ковзов И.В., **Корчагина А.А.

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

*В результате проведенных исследований установлено, что через 60 часов (5 доек) после курсового внутримастерального введения коровам ветеринарного препарата «Триолакт» в молоке клоксациллин, амоксициллин и преднизолон не детектируются ни в одном образце молока. Таким образом, молоко в пищевых целях можно использовать через 60 часов (5 доек) после последнего применения препарата «Триолакт» при условии полного исчезновения признаков мастита, подтвержденного диагностическими тестами. **Ключевые слова:** Триолакт, остаточные количества антибиотиков в молоке, клоксациллин, амоксициллин, преднизолон.*

STUDY OF RESIDUAL AMOUNTS OF CLOXACILLIN, AMOXICILLIN AND PREDNISOLONE IN COW'S MILK WITH THE USE OF "TRIOACT"

*Krasochko P.A., *Kovzov V.V., *Krasochko P.P., *Kovzov I.V., **Korchagina A.A.

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**FSBSI "All Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy",
Voronezh, Russian Federation

*The findings of the studies show that in 60 hours (5 milkings) after the course of intracisternal administration of the veterinary preparation "Triolact" in cows, there were no cloxacillin, amoxicillin and prednisolone detected in any samples of their milk. Thus, milk can be used for food purposes in 60 hours (5 milkings) after the last application of "Triolact", provided that signs of mastitis had completely disappeared which is confirmed by diagnostic tests. **Key-words:** "Triolact", residual amounts of antibiotics in milk, cloxacillin, amoxicillin, prednisolone.*

Введение. Среди многих проблем отрасли животноводства актуальной и устойчивой остается проблема возникновения у коров воспаления молочной железы – мастита, основными возбудителями которого являются *Staphylococcus aureus*, *Escherihia coli*, *Streptococcus spp.* Мастит – широко распространенное заболевание. Это заболевание причиняет животноводству значительный ущерб, состоящий из снижения продуктивности, ухудшения питательных и технологических свойств молока, затрат на диагностику и лечение животных. В среднем по стаду заболеваемость маститом составляет 20-50%. Молоко от больных коров и изготовленная из него продукция является источником инфицирования людей и молодняка животных [1, 2].

Чаще всего маститом заболевают высокопродуктивные коровы. За период болезни и после клинического выздоровления потери молока на одну корову составляют в среднем 10-15% от годового удоя. У части животных восстановление молочной продуктивности не происходит из-за необратимых процессов в молочной железе, что приводит к преждевременной выбраковке животных и сокращению их продуктивного использования.

Мастит в скрытой форме является одной из главных причин снижения санитарного качества молока, массовых желудочно-кишечных заболеваний и гибели телят в раннем постнатальном периоде. Поэтому он представляет наибольшую хозяйственно-экономическую проблему. Кроме того, скрыто протекающий субклинический мастит встречается в 4-5 раз чаще, чем клинически выраженный и наносит большой экономический ущерб животноводству. Больные маститом коровы служат источником повышения соматических клеток и микрофлоры в сборном молоке, ингибирующих веществ в виде остаточных количеств химиотерапевтических препаратов, применяемых для лечения, что ведет к нарушению технологии приготовления сыров и молочно-кислой продукции. Примесь 5-10% молока больных скрытым маститом коров делает все молоко непригодным для переработки на сыры и молочные продукты [1, 2].

В этиологии маститов бактериальные инфекции занимают ведущее место. С одной стороны, они являются непосредственно возбудителями инфекционных заболеваний, а со второй - осложняют течение вирусных и паразитарных заболеваний. Из средств, с помощью которых осуществляется комплекс противозооотических и лечебно-профилактических мероприятий, все большее значение приобретают химиотерапевтические фармакологические вещества, которые воздействуют на возбудителей заболеваний и в то же время стимулируют рост и продуктивность сельскохозяйственных животных.

Из препаратов, применяемых для борьбы с маститами, главное место занимают антибиотики, сульфаниламиды и нитрофураны. В последние годы широкое распространение получили новые

комплексные антибактериальные препараты, в состав которых входят амоксициллин, клавулановая кислота и преднизолон [4].

Одним из источников антибиотиков в молоке коров является лечение и профилактика заболеваний молочной железы и других органов. По мнению специалистов, из-за специфических особенностей этих препаратов даже минимальные дозы антибиотиков негативно влияют на микрофлору кишечника, а также повышают риск возникновения устойчивости (или резистентности) болезнетворных микроорганизмов к лекарствам. Все это в итоге снижает иммунитет организма. Длительное использование в пищу продуктов, содержащих остаточные количества антибиотиков, может вызвать неблагоприятные для здоровья человека последствия - аллергические реакции, дисбактериоз [6, 8].

Кипячение и стерилизация практически не влияют на содержание антибиотиков в молоке. После кипячения в молоке остается от 90 до 95% исходного количества антибиотиков, то есть разрушается от 5 до 10% их количества. После стерилизации в молоке остается от 92 до 100% исходного количества антибиотиков. Такие данные позволяют сделать выводы о непригодности параметров кипячения и стерилизации для разрушения антибиотиков в молоке [3, 5, 7].

Повышение эффективности санитарного надзора по предупреждению попадания в молочные продукты питания антибиотиков должно осуществляться путем периодического отбора на молочных заводах, в животноводческих, торговой сети проб молока, молочных продуктов для определения в них антибиотиков [8, 9, 10].

Целью настоящей работы явилось определение остаточных количеств клоксациллина, амоксициллина и преднизолона в молоке коров после применения ветеринарного препарата «Триолакт» (опытный образец), который изготовлен компанией ООО НПП «Агрофарм», Россия, г. Воронеж.

Материалы и методы исследований. Ветеринарный препарат «Триолакт» представляет собой маслянистую суспензию белого цвета. 1 г препарата содержит действующие вещества: амоксициллин - 30 мг/г (в форме амоксициллина тригидрата), клоксациллин - 50 мг/г (в форме клоксациллина натриевой соли), преднизолон - 3,0 мг/г и вспомогательные вещества: моноглицериды дистиллированные, эмульгатор и масло вазелиновое – до 1 г.

Препарат «Триолакт» выпускают расфасованным по 100 мл во флаконы из оранжевого стекла, закупоренные резиновыми пробками, укрепленными алюминиевыми колпачками; по 5 мл в шприцы-дозаторы, снабженные канюлей для интрацистернального введения, закупоренные защитными колпачками.

Триолакт относится к комбинированным антибактериальным препаратам. Он обладает высокой антибактериальной активностью. Входящая в состав препарата комбинация полусинтетических антибиотиков группы пенициллинов – амоксициллина и клоксациллина - обладает широким спектром бактерицидного действия в отношении грамположительных - *Staphylococcus spp.* (в т.ч. резистентных к действию бензилпенициллина), *Streptococcus spp.* (в т.ч. *Str. agalactiae*, *Str. dysagalactiae*, *Str. uberis*), *Clostridium spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus anthracis*, и грамотрицательных бактерий - *Haemophilus spp.*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Proteus mirabilis*, *P. morgani*, *Brucella spp.*, *Neisseria spp.*

Преднизолон, обладая противовоспалительным действием, уменьшает воспаление и отек тканей вымени.

Механизм антибактериального действия амоксициллина и клоксациллина заключается в подавлении функциональной активности бактериальных ферментов транспептидаз, участвующих в связывании основного компонента клеточной стенки микроорганизмов - пептидогликана, что препятствует синтезу клеточной стенки бактерий и приводит к нарушению осмотического баланса и гибели бактерий.

Интрацистернальное введение триолакта позволяет обеспечить бактерицидные концентрации действующих веществ в пораженной четверти вымени на протяжении 12 часов.

Триолакт по степени воздействия на организм относится к веществам малоопасным (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76), в рекомендуемых дозах не оказывает местно-раздражающего действия на ткани молочной железы.

Триолакт применяют коровам в период лактации для лечения мастита бактериальной этиологии.

Опыт по изучению остаточных количеств клоксациллина, амоксициллина и преднизолона в молоке после применения ветеринарного препарата «Триолакт» проведен на коровах черно-пестрой породы в среднем массой тела 450 кг, которые содержались в условиях ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области. Отбор проб молока у коров производили через 48, 60, 72 и 96 часов после последнего введения препарата «Триолакт» 5 коровам. Также были отобраны контрольные пробы молока от клинически здоровых коров, которым в течение 30 дней не применяли антибактериальные препараты (на основании данных журнала учета больных животных в хозяйстве). Молоко отбирали после применения препарата в полиэтиленовые пробирки и замораживали до момента исследования. Исследование молока проведено в условиях Всероссийского НИВИ патологии, фармакологии и терапии. Схема проведения опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема проведения опыта

Манипуляция	День опыта											
	1	2	3	4	5		6		7		8	
Время исследования					12 ч	24 ч	36 ч	48 ч	60 ч	72 ч	84 ч	96 ч
Формирование групп												
Введение препарата												
Отбор проб молока												

Пробы молока до проведения анализа хранились в замороженном состоянии при температуре от минус 15⁰С до минус 25⁰С.

Определение содержания клоксациллина, амоксициллина и преднизолона в молоке коров проводили методом ВЭЖХ с использованием жидкостного хроматографа высокого давления Agilent 1260 Infinity (Agilent Technologies, CA, USA) с времяпролетным детектором масс высокого разрешения Agilent 6230 TOF LC/MS, колонки Acquity UPLC BEH Shield RP18 (2,1x100 mm, 1,7 μm) в комплексе Agilent 1260 Infinity (Agilent Technologies, CA, USA) в режиме градиентного элюирования подвижной фазы.

Для построения градуировочного графика (графика зависимости площади пика от концентрации) использовали ряд стандартных разведений со следующими концентрациями: 750,0; 300,0; 30,0 и 3,0 нг/мл (клоксациллин) 22,0; 4,0 и 2,0 нг/мл (амоксициллин) и 33,0; 6,0 и 3,0 нг/мл (преднизолон).

Результаты исследований. Результаты исследований содержания клоксациллина, амоксициллина и преднизолона в молоке коров, которым вводили препарат «Триолакт», представлены в таблицах 2-4.

Таблица 2 - Содержание клоксациллина в молоке коров, нг/мл

№№ образца молока	Опыт			Контроль		
	нг/мл	Среднее значение	RSD, %	нг/мл	Среднее значение	RSD, %
48 часов	1-1	2,78	3,30±0,20	13,4	0	
	1-2	2,99			0	
	1-3	3,87			0	
	1-4	3,28			0	
	1-5	3,60			0	
60 часов	2-1	<LOD	нет	нет	нет	нет
	2-2	<LOD				
	2-3	<LOD				
	2-4	<LOD				
	2-5	<LOD				
72 часа	3-1	<LOD	нет	нет		
	3-2	<LOD				
	3-3	<LOD				
	3-4	<LOD				
	3-5	<LOD				
96 часов	Общая проба	<LOD	нет	нет		

Как показывают данные, приведенные в таблице 2, в ходе проведенных исследований установлено, что в молоке коров, обработанных ветеринарным препаратом «Триолакт», через 48 часов концентрация клоксациллина составила 3,30±0,20 нг/мл. Установлено отсутствие остаточных количеств клоксациллина в молоке, полученном от коров, которых лечили при разных формах мастита

препаратом «Триолакт» строго в соответствии с инструкцией по применению через 60 суток после последнего введения. Такие же результаты отмечены через 72 и 96 часов после введения препарата.

Таблица 3 - Содержание амоксициллина в молоке коров, нг/мл

№№ образца молока	Опыт			Контроль			
	нг/мл	Среднее значение	RSD, %	нг/мл	Среднее значение	RSD, %	
48 часов	1-1	1,54	1,35±0,11	18,8	0		
	1-2	1,18			0		
	1-3	1,08			0		
	1-4	1,25			0		
	1-5	1,68			0		
60 часов	2-1	<LOD	нет	нет		нет	нет
	2-2	<LOD					
	2-3	<LOD					
	2-4	<LOD					
	2-5	<LOD					
72 часа	3-1	<LOD	нет	нет			
	3-2	<LOD					
	3-3	<LOD					
	3-4	<LOD					
	3-5	<LOD					
96 часов	Общая проба	<LOD	нет	нет			

Результаты исследований, приведенные в таблице 3, показали, что через 48 часов после обработки коров препаратом «Триолакт» содержание амоксициллина в молоке составило 1,35±0,11 нг/мл. Установлено отсутствие остаточных количеств амоксициллина в молоке, полученном от коров, которым применяли препарат «Триолакт» строго в соответствии с инструкцией по применению через 60 суток после последнего введения. Такие же результаты отмечены через 72 и 96 часов после введения препарата.

Таблица 4 - Содержание преднизолона в молоке коров, нг/мл

№№ образца молока	Опыт			Контроль			
	нг/мл	Среднее значение	RSD, %	нг/мл	Среднее значение	RSD, %	
48 часов	1-1	0,49	0,47±0,04	17,8	0		
	1-2	0,37			0		
	1-3	0,58			0		
	1-4	0,41			0		
	1-5	0,52			0		
60 часов	2-1	<LOD	нет	нет		нет	нет
	2-2	<LOD					
	2-3	<LOD					
	2-4	<LOD					
	2-5	<LOD					
72 часа	3-1	<LOD	нет	нет			
	3-2	<LOD					
	3-3	<LOD					
	3-4	<LOD					
	3-5	<LOD					
96 часов	Общая проба	<LOD	нет	нет			

В ходе проведенных исследований установлено, что содержание преднизолона в молоке коров, обработанных препаратом «Триолакт», через 48 часов после введения составило 0,47±0,04 нг/мл. Установлено отсутствие остаточных количеств преднизолона в молоке, полученном от коров, которых лечили при разных формах мастита препаратом «Триолакт» строго в соответствии с инструкцией по применению через 60 суток после последнего введения. Такие же результаты получены через 72 и 96 часов после введения препарата (таблица 4).

Заключение. Таким образом, в результате исследований установлено, что через 60 часов (5 доек) после курсового внутрицистернального введения коровам ветеринарного препарата «Триолакт» в молоке клоксациллин, амоксициллин и преднизолон не детектируются ни в одном образце. Следовательно, молоко в пищевых целях можно использовать через 60 часов (5 доек) после последнего применения препарата «Триолакт» при условии полного исчезновения признаков мастита, подтвержденного диагностическими тестами.

Литература. 1. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных : учебник для студентов вузов по специальности "Ветеринария" и "Зоотехния" / А. П. Студенцов [и др.] ; ред.: В. Я. Никитин, М. Г. Миролубов. – Москва : КолосС, 2005. – 512 с. 2. Аленичкина, Г. Е. Белки, клетки крови и молока в разные периоды функционального состояния и при скрытых маститах / Г. Е. Аленичкина, В. М. Севастьянова // Вопросы физико-химической биологии в ветеринарии : сб. науч. тр. МВА. – М., 1997. – С. 23. 3. Афонский, С. И. Биохимия животных / С. И. Афонский. – М. : Высшая школа, 1970. – 612 с. 4. Егоров, Н. С. Основы учения об антибиотиках / Н. С. Егоров. – М. : Высшая школа, 2005. – 512 с. 5. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / И. П. Кондрахин. – М. : Колос, 2004. – 520 с. 6. Кучинская, Г. В. Актуальные вопросы обмена веществ в организме сельскохозяйственных животных / Г. В. Кучинская // Тезисы докл. 2 Всесоюз. совещания по применению ферментных препаратов в животноводстве. – Львов, 1974. – 89 с. 7. Ланчини, Д. Антибиотики / Д. Ланчини, Ф. Паренти. – М. : Мир, 1985. – 272 с. 8. Сборник методических документов, необходимых для применения Федерального закона : от 12 июня 2008 года № 88 ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». – М. : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 75 с. 9. Barton, H. J. Biochem / H. J. Barton // Biophys Acta, 1998. – Vol. 47, № 3. – P. 592–594. 10. Sankar, P. New therapeutic strategies to control and treatment of bovine mastitis / P. Sankar // Vet. Med. Open J. – 2016. – № 1 (2). – P. 7–8.

Поступила в редакцию 31.12.2020

УДК 619:616.155.194:663.4

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-46-50

ПОКАЗАТЕЛИ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ГАМИТРОВЕТ» И ЕГО ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЯХ ТЕЛЯТ, СВИНЕЙ И ЯГНЯТ

Петров В.В., Мацинович М.С., Белко А.А., Мацинович А.А., Романова Е.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Было проведено определение показателей острой токсичности и терапевтической эффективности препарата ветеринарного «Гамитровет», содержащего в качестве АДВ гамитромицин, при респираторных болезнях телят, ягнят и поросят. Установлены показатели острой токсичности и рассчитана LD₅₀, которая для ветеринарного препарата «Гамитровет» составила при однократном подкожном введении белым лабораторным мышам - 3757,5 мг/кг, а при однократном пероральном введении белым лабораторным мышам - 4376,25 мг/кг. Ветеринарный препарат «Гамитровет» является эффективным средством в схемах лечения крупного рогатого скота, свиней и овец при респираторных болезнях и позволяет достигать терапевтической эффективности в пределах 90–100%. **Ключевые слова:** бронхопневмония, гамитромицин, гамитровет, телята, овцы, свиньи.*

INDICATORS OF ACUTE TOXICITY OF A VETERINARY PREPARATION "GAMITROVET" AND ITS THERAPEUTIC EFFICACY FOR RESPIRATORY DISEASES IN CALFS, PIGS AND LAMBS

Petrov V.V., Matsinovich M.S., Belko A.A., Matsinovich A.A., Romanova E.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Determination was carried out of indicators of acute toxicity and therapeutic efficacy of a veterinary drug "Gamitrovvet", containing gamithromycin as AAS, for respiratory diseases in calves, lambs and piglets. Indicators of acute toxicity were defined, and LD₅₀ for a veterinary drug "Gamitrovvet" was calculated, which after a single subcutaneous injection to white laboratory mice made 3757.5 mg / kg, and after a single oral administration to white laboratory mice made 04376.25 mg / kg. A veterinary drug "Gamitrovvet" is an effective means in treatment of cattle, pigs and sheep with respiratory diseases, and allows achieving therapeutic efficacy in the range of 90 – 100%. **Keywords:** bronchopneumonia, gamithromycin, gamitrovvet, calves, sheep, pigs.*

Введение. Особенности этиопатогенеза и распространения болезней в условиях промышленного животноводства обуславливают широкое применение антимикробных средств [1 - 4]. Они используются для борьбы с условно-патогенной и патогенной микрофлорой. Чаще всего из этих средств используются антибиотики и сульфаниламиды, как более эффективные и позволяющие значительно снизить заболеваемость, тяжесть течения и летальность [5 – 8].

Макролидные антибиотики в настоящее время широко применяются в медицинской практике и ассортимент их достаточно обширен: эритромицин, олеандомицин, кларитромицин, рокситромицин, спирамицин, джозамицин, азитромицин и др. [8, 9]. Ветеринарной практикой из антибиотиков данной группы широко используются: тилозин, тулатромицин, ацетилизовавалерилтилозин и тилмикозин. А в последнее время все более интенсивно начинают использоваться макролиды подкласса азалидов, в том числе азитромицин и гамитромицин [10 - 15].

Гамитромицин относится к полусинтетическим макролидным антибиотикам подкласса азалидов. Его особенностью является способность к проникновению в большинство органов и тканей и особенно в легкие. Последнее обуславливает его особо высокую эффективность против возбудителей инфекций органов дыхания. При наличии в тканях воспаления поступление туда гамитромицина ускоряется, т.к. он накапливается в иммунокомпетентных клетках, в частности в макрофагах. Азалиды отличаются также высокой аффинностью к тканям, благодаря чему после введения быстро переносится из кровотока в органы, где сохраняются в эффективных концентрациях в течение достаточно долгого времени. Гамитромицин является антибиотиком с длительным терапевтическим эффектом и в большинстве случаев достаточно его однократного введения [16, 17]. Многие экспериментальные и клинические исследования показали, что макролиды, в частности гамитромицин, способны оказывать противовоспалительное, иммуномодулирующее и мукорегулирующее действие, что повышает их эффективность при инфекционно-воспалительных болезнях [18, 19].

Цель исследований – определение показателей острой токсичности и терапевтической эффективности ветеринарного препарата «Гамитровет» при болезнях респираторной системы у телят, поросят и ягнят.

Материалы и методы исследований. Изучение острой токсичности ветеринарного препарата «Гамитровет» проводили в условиях вивария УО ВГАВМ на клинически здоровых белых нелинейных мышцах в соответствии с руководствами [20, 21, 22]. Расчет среднесмертельной дозы препарата (LD_{50}) проводили по методу Першина [20, 21]. Для опытов были сформированы: восемь подопытных групп и одна контрольная по шесть животных в каждой, массой 19 – 21 г. Животных содержали в помещениях с естественно-искусственным освещением и контролируемым микроклиматом. Температурно-влажностный режим находился в пределах нормы: температура воздуха 20-23 °С; относительная влажность 60-70%. Подготовку к опыту белых лабораторных мышей проводили в соответствии с указаниями «Испытание на токсичность» ГФ XI [22]. Перед исследованием мышей выдержали на 12-часовом голодном режиме. Мышам первой опытной группы подкожно вводили 0,2 мл препарата, второй – 0,1 мл, третьей - 0,2 мл препарата, предварительно разведенного в воде для инъекций в соотношении 1:4, четвертой - 0,1 мл препарата, предварительно разведенного водой для инъекций в соотношении 1:4, пятой - внутрь задали 0,2 мл препарата, шестой - внутрь задали 0,1 мл препарата, седьмой - внутрь задали 0,2 мл препарата, предварительно разведенного в воде для инъекций в соотношении 1:4, восьмой - внутрь задали 0,1 мл препарата, предварительно разведенного водой для инъекций в соотношении 1:4. Мышам первой контрольной группы после 12-часового голодного режима подкожно ввели 0,2 мл воды для инъекций, а второй контрольной 0,2 мл - внутрь. Препарат орально вводили с помощью стеклянного инсулинового шприца с наплавленной оливой, подкожно – при помощи одноразового инсулинового шприца. Наблюдение за мышами всех групп вели в течение 14 суток.

Определение терапевтической эффективности препарата проводили в условиях КУСХП «им. Свердлова» (при лечении телят 2-3 мес. возраста, больных бронхопневмонией), свиноводческого комплекса производственного участка «Северный» ПУП «Витебский комбинат хлебопродуктов» (при бронхопневмонии у свиней) и РУСП «Витебское племобъединение» (при лечении ягнят 2-6 мес. возраста, больных бронхопневмонией) Городокского района Витебской области. Опытные группы формировали по мере заболеваемости животных. Для сравнения создавались контрольные группы, животным которых в комплексной схеме лечения в качестве этиотропного антимикробного средства использовали ветеринарный препарат «Азитробел», ООО «Белкаролин», Республика Беларусь (для лечения телят и ягнят), содержащий в качестве действующего вещества азалидный макролид - азитромицин и ветеринарный препарат Тилозин-ТМ 50», ООО «ТМ», Республика Беларусь (для лечения поросят), содержащий в качестве действующего вещества макролидный антибиотик тилозин.

Результаты исследований. Было установлено, что высокие дозы препарата оказывают определенное токсическое влияние на белых мышей (таблица 1). Основными признаками токсикоза были: вначале беспокойство, взъерошенность шерсти, затем отмечалось нарастающее угнетение, атаксия, цианоз, тремор конечностей, тонические судороги. Отмечался зуд кожи на месте введения препарата. Смерть наступала в приступах асфиксии. После гибели мышей трупы были осмотрены и вскрыты. Трупное окоченение павших мышей было выражено хорошо. При вскрытии отмечались застойные явления во внутренних органах, отек легких, цианоз видимых слизистых оболочек, кожи и подкожной клетчатки. На месте введения препарата обнаруживался инфильтрат разной интенсивности. Выраженность инфильтрата в данном конкретном случае зависела от объема введенного препарата.

Таблица 1 – Влияние ветеринарного препарата «Гамитровет» на опытных мышей, при однократном оральном и подкожном введении (исходные данные для вычисления LD₅₀ (n=6))

Опытная группа, №	Путь введения	Доза препарата, мг/кг	Количество живых мышей	Количество павших мышей, %
1	подкожно	10000,0	0	6/100%
2	подкожно	5000,0	2	4/66,6%
3	подкожно	3750,0	3	3/50%
4	подкожно	2500,0	6	0/0%
5	внутри	25000,0	3	3/50%
6	внутри	20000,0	4	2/33,3%
7	внутри	15000,0	5	1/16,6%
8	внутри	10000,0	6	0/0%
1-я контрольная		--	6	0/0%
2-я контрольная		--	6	0/0%

Как видно из данной таблицы, в первой опытной группе пали все мыши, а во второй - 4 (или 66,6%). При этом падеж в первой группе происходил в течение первых двух часов, а во второй – в течение первых четырех часов наблюдения (падеж 66,6%). Признаки токсикоза появлялись в течение 15 минут после введения препарата и характеризовались вначале беспокойством, взъерошенностью шерсти, затем отмечалось нарастающее угнетение, атаксия, цианоз, тремор конечностей, тонические судороги. Мыши расчесывали место введения препарата. Летальный исход наступал в приступах асфиксии. У мышей, оставшихся в живых, в течение 16-18 часов наблюдали клинические признаки интоксикации, которые постепенно исчезали. У мышей наблюдали угнетение и атаксию. В третьей подопытной группе пало трое мышей в течение 24 часов наблюдения. У выживших мышей признаки отравления характеризовались кратковременным возбуждением, периодическими фибрилляциями мышц туловища, нарушением функции дыхания, угнетением. Мыши приходили в норму через 11-12 часов от момента проявления клинических признаков интоксикации. В четвертой опытной группе падежа мышей не регистрировали, но при этом наблюдали клинические признаки побочного действия препарата, которые характеризовались слабым угнетением в течение первых двух часов после введения препарата. После чего лабораторные животные охотно принимали корм и воду, адекватно реагировали на внешние раздражители. Клинические признаки токсикоза у животных, которым вводили препарат внутрь, были аналогичными таковым, как и у мышей, которым его вводили подкожно, но проявлялись в более слабой степени. В пятой опытной группе животные гибли в течение первых 2 часов после введения препарата пали все мыши, в шестой - в течение первых 4 часов, а в седьмой – в течение суток. У выживших мышей отмечали в течение 2–8 часов угнетение, одышку, взъерошенность волосяного покрова, фибрилляции мышц. В восьмой подопытной группе падежа мышей не наблюдали. Клинические признаки побочного действия препарата характеризовались слабым угнетением в течение первых двух часов после введения препарата. В контрольных группах падежа мышей не отмечено. Животные в течение двухнедельного наблюдения хорошо принимали корм и пили воду и адекватно реагировали на внешние раздражители. На основании данных, представленных в таблице 1, была рассчитана LD₅₀, которая для ветеринарного препарата «Гамитровет» составила при однократном подкожном введении белым лабораторным мышам 4793,75 мг/кг, а при однократном пероральном введении белым лабораторным мышам – более 5000,0 мг/кг.

В результате проведенных исследований было установлено, что ветеринарный препарат «Гамитровет» обладает высокой эффективностью в комплексном лечении животных при бронхопневмонии у телят, ягнят и поросят (таблица 2).

Таблица 2 – Терапевтическая эффективность ветеринарного препарата «Гамитровет» при лечении сельскохозяйственных животных различных видов, больных бронхопневмонией

Вид животных (возраст)	Группа	Количество животных	Длительность лечения, дней	Количество животных с хронизацией процесса (и/или летальных исходов)
Телята (2-3 мес.)	Опытная	15	5,3±0,45	1(0)
	Контрольная	10	5,5±0,45	1(0)
Поросята (45-60 дней)	Опытная	25	6,2±1,12	2(1)
	Контрольная	20	6,5±0,68	2(1)
Ягнята (1-6 мес.)	Опытная	10	5,6 ± 0,45	0(0)
	Контрольная	10	5,4 ± 0,48	0(0)

Как видно из данной таблицы, терапевтическая эффективность схемы с использованием ветеринарного препарата «Гамитровет» (опытная группа) у телят при острой бронхопневмонии составила 93,7%. Приблизительно равной с таковой у телят контрольной группы (базовое лечение) была длительность лечения животных и тяжесть течения болезни. У большинства животных обеих групп со 2-3 дня наблюдалась положительная динамика клинических признаков болезни, свидетельствующая о выздоровлении: исчезали лихорадка, угнетение, кашель становился влажным и безболезненным. Полное исчезновение клинических признаков заболевания происходило в среднем в течение 4-5 дней. Падежа телят, рецидивов болезни и негативного влияния препаратов за период опыта не отмечали.

Клиническое выздоровление при острой бронхопневмонии у поросят опытной группы наступало на пятые - седьмые сутки. Выздоровление поросят происходило постепенно, на четвертые - пятые сутки от момента начала лечения у 15 поросят исчез кашель, а на седьмые - выздоровление наблюдали у всех животных группы. Возобновления заболевания не отмечалось. Пал один поросенок и у двух - заболевание перешло в подострое течение. Терапевтический эффект составил 92,0%. У поросят контрольной группы динамика клинических признаков была аналогичной и клиническое выздоровление наблюдали у 18 животных группы. В контрольной группе также пал один поросенок и у двух - заболевание перешло в подострое течение. Терапевтический эффект составил 91%. При патологоанатомическом вскрытии трупов павших поросят были отмечены признаки гнойно-катаральной бронхопневмонии. При бактериологическом исследовании патологического материала от трупов павших поросят возбудителей инфекционных болезней не выделено. Осложнений при применении ветеринарного препарата «Гамитровет» поросятам и побочных явлений во время лечения не наблюдали.

В результате проведенных производственных исследований было установлено, что ветеринарный препарат «Гамитровет» обладает высокой терапевтической эффективностью при лечении ягнят, больных острой бронхопневмонией, аналогичной таковой при использовании препарата сравнения - «Азитробел». В опытной и контрольной группах у большинства животных со 2-3 дня наблюдалась положительная динамика клинических признаков болезни, свидетельствующая о выздоровлении. Полное исчезновение клинических признаков заболевания происходило в среднем в течение 5-7 дней. В обеих группах выздоровели все животные и, соответственно, лечебная эффективность составила 100%. Падежа животных, рецидивов болезни и негативного влияния препаратов за период опыта не отмечали.

Заключение. Ветеринарный препарат «Гамитровет» по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к IV классу опасности – вещества малоопасные, так как среднесмертельная доза препарата при однократном пероральном введении составила свыше 5000 мг/кг. При однократном подкожном введении белым лабораторным мышам его среднесмертельная доза (LD₅₀) составляет 4271,9 мг/кг. Препарат является эффективным средством в схемах лечения крупного рогатого скота, свиней и овец при болезнях с воспалительным и болевым синдромами, лихорадкой и в сравнительном аспекте не уступает импортному препарату-аналогу.

Литература. 1. Незаразная патология крупного рогатого скота в хозяйствах с промышленной технологией / А. В. Яшин [и др.]. – СПб.: Лань, 2019. – 220 с. 2. Болезни животных (с основами патологоанатомической диагностики и судебно-ветеринарной экспертизы) / В. С. Прудников [и др.]; под ред. В. С. Прудникова. – Минск : Техноперспектива, 2010. – 507 с. 3. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / од. общ. ред. А. И. Ятусевича [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 4. Показатели острой токсичности ветеринарного препарата «Квиностин» и его лечебно-профилактическая эффективность при гастроэнтерите / В. В. Петров, М. С. Мацинович, А. А. Белко, А. А. Мацинович // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины": научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 4. – С. 64–68. Кирк, Р. Современный курс ветеринарной медицины / Р. Кирк, Д. Бонагура. – Москва : Аквариум-принт, 2014. – 1376 с. 6. Моно- и смешанные инфекции диареи новорожденных телят и поросят / Х. З. Гафаров, А. В. Иванов, Е. А. Непоклонов, А. З. Равилов. – Казань : Фэн, 2002. – 20 с. 7. Лечение гастроэнтеритов у телят и поросят / В. А. Петров [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 1. – С. 48–56. 8. Место макролидов в антибактериальной терапии неосложненного ларингита / С. Г. Романенко [и др.] // Медицинский совет. – 2013. – № 3. – С. 13–16. 9. Антимикробная терапия по Джэю Сэнфорду / Д. Гилберт [и др.]. – М. : Гранат, 2019. – 784 с. 10. Пламб, Д. С. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине = *Veterinary Drug Handbook* : пер. с англ. : в 2 т. / Д. С. Пламб ; пер.: О. С. Артюхина [и др.]. – 8-е изд. – Москва : Аквариум, 2019. – Т. 1. А-Н. – 1039 с. 11. Пламб, Д. С. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине = *Veterinary Drug Handbook* : пер. с англ. : в 2 т. / Д. С. Пламб ; пер.: О. С. Артюхина [и др.]. – 8-е изд. – Москва : Аквариум, 2019. – Т. 2. О-Я. – 1038 с. 12. *Papich, M. Handbook of Veterinary Drugs / M. Papich. G. Saunders. - Saunders, 2011. — 901 p.* 13. Новый препарат азитронит при гастроэнтерите у поросят / В. Е. Абрамов [и др.]. // Свиноводство. – 2014. – № 7. – С. 48–51. 14. Субботин, В. М. Ветеринарная фармакология / В. М. Субботин, И. Д. Александров. – М. : КолосС, 2013. – 720 с. 15. Диагностика и лечение бронхопневмонии телят, вызванной *Mycoplasma bovis* / В. В. Дьякова, Н. Ю. Терентьева, В. А. Ермолаев, С. Н. Иванова, П. М. Ляшенко // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242. – № 2. – С. 54–60. 16. Шаймухаметов, М. А. Биохимические показатели крови при эшерихиозе телят при использовании препара-

тов «Зактран», «Витам элам», «Ветоспорин Ж» / М. А. Шаймухаметов, А. И. Иванов, И. Р. Кильметова // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института (22–23 июня 2016 г.). – Краснодар : ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт», – 2016. – С. 352–354. 17. Потехин, А. В. Чувствительность изолятов возбудителей респираторных заболеваний свиней к гамитромицину / А. В. Потехин, Е. Н. Глазьев, С. А. Кукушкин // Ветеринария. – 2018. – № 8. – С. 30–33. 18. Фисенко, В. О противовоспалительных свойствах макролидов / В. Фисенко, Н. Чичикова // Клиническая медицина. – 2005. – Т. 83. – № 10. – С. 75. 19. Иммуномодулирующая активность макролидов – фармакологическое свойство или реальный клинический эффект // Клиническая фармакология и терапия. – 2005. – Т. 14. – № 2. – С. 5–9. 20. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ // Под. ред. В. П. Фисенко. – Москва : ЗАО ИИА «Ремедиум», 2000. – 398 с. 21. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ // Под. ред. Х. У. Хабриева. – 2-изд., перераб. и доп. – М. : ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 831 с. 22. Государственная фармакопея / Под ред. М. Д. Машковского. – М. : Медицина, 1990. – Т. XI, Вып. 2. – 349 с.

Поступила в редакцию 02.11.2020

УДК 619:616.98:578.8

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-50-53

ПАТОМОРФОЛОГИЯ, ДИАГНОСТИКА И СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ВИРУСНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ И АБОМАЗОЭНТЕРИТНЫХ ИНФЕКЦИЙ ТЕЛЯТ

Прудников В.С., Герман С.П., Большакова Е.И., Аль Талл М.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Вирусные болезни телят имеют широкое распространение и часто протекают в ассоциациях. Патоморфологические изменения в органах и тканях при вирусных инфекциях позволяют поставить предварительный нозологический диагноз и разработать лечебно-профилактические мероприятия по ликвидации болезней.

*Однократная иммунизация коров живой вирус-вакциной «ковровым методом» предотвращает заражение телят внутриутробно и повышает сохранность новорожденного молодняка. **Ключевые слова:** вирусные болезни, телята, патоморфология, диагностика, профилактика.*

PATHOMORPHOLOGY, DIAGNOSTICS AND SPECIFIC PREVENTION OF VIRAL RESPIRATORY AND ABOMASOENTERITIC INFECTIONS IN CALVES

Prudnikov V.S., German S.P., Bolshakova E.I., Al Tall M.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Viral diseases in calves are common and often occur in associations. Pathomorphological changes in organs and tissues at viral infections allow making a preliminary nosological diagnosis and develop therapeutic and preventive measures to eliminate diseases.

*A single immunization of cows with a live-virus vaccine by the “carpet method” prevents the infection of calves in utero, and increases the safety rate of newborn calves. **Keywords:** viral diseases, calves, pathomorphology, diagnostics, prevention.*

Введение. В настоящее время в большинстве хозяйств и животноводческих комплексов проводится плановая иммунизация крупного рогатого скота живыми вакцинами производства дальнего и ближнего зарубежья против вирусных респираторных и абомазоэнтеритных инфекций. Однако данные болезни крупного рогатого скота по-прежнему имеют широкое распространение и наносят значительный экономический ущерб животноводству, что связано с падежом животных, со снижением темпов роста и развития молодняка, повышенным расходом кормов на получение единицы продукции и затратами на лечение животных [1, 2, 4, 5, 8, 9, 10].

К таким болезням относятся рота- и коронавирусная инфекции, инфекционный ринотрахеит (респираторная и неонатальные формы), вирусная диарея, аденовирусная инфекция, парагрипп-3 и респираторно-синцитиальная инфекция. Для данных болезней характерен довольно значительный спектр клинического и патоморфологического проявления, что зависит в первую очередь от биологических свойств вирусов и иммунной реактивности организма животных, а также от формы течения болезни (грудная, кишечная и смешанная) [6, 7, 11, 13].

При этом вирусные болезни у молодняка часто протекают в ассоциации, в том числе и с бактериальными инфекциями, что приводит к изменению как клинических симптомов основного заболевания, так и патоморфологических процессов в органах и тканях животных, что затрудняет диагно-

стику болезней. При этом тяжесть течения болезни у телят значительно возрастает, особенно на фоне иммунодефицитных состояний организма.

Материалы и методы исследований. Материалом исследования служили больные животные и трупы павших телят с диарейным и респираторным синдромами в возрасте от 1-го до 60 дней и старше. Всего за период с 2012 по 2020 год на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» были проведены исследования органов и тканей от 82 трупов павших животных.

Методы исследования: клинический, патологоанатомический, гистологический.

Гистологические исследования проводили на оборудовании для морфологических исследований: микротом-криостат HM 525, ротационный микротом HM 340 E, станция для заливки ткани EC 350, автомат по окраске HMS 70 [12].

Отобранный для гистологических исследований патматериал фиксировали в 10%-м растворе нейтрального формалина, подвергали заливке в парафин, используя станцию для заливки ткани EC 350. Затем готовили гистологические срезы на ротационном микротоме HM 340 E, которые с помощью автомата по окраске HMS 70 окрашивали гематоксилин-эозином для обзорного изучения.

Результаты исследований. Проведенные нами многолетние исследования причин заболевания и падежа телят в хозяйствах и животноводческих комплексах Республики Беларусь и Смоленской области Российской Федерации свидетельствуют о том, что основными причинами заболевания и падежа телят являются внутриутробный, молозивный, молочный и кормотоксикоз, обусловленный наличием в комбикормах, скармливаемых стельным животным микотоксинов, а в рапсосо-держущих кормах – эруковой кислоты и гликозидов [3].

Немаловажное значение в сохранности поголовья телят имеет иммунизация крупного рогатого скота против вирусных инфекций. В настоящее время вакцинация крупного рогатого скота против данных болезней проводится в основном сухими живыми вакцинами производства дальнего и ближнего зарубежья. Иммунизация проводится двукратно за 40-50 и 20 дней до отела.

При этом абсолютное большинство хозяйств и животноводческих комплексов придерживаются этих схем. Однако сохранность телят, полученных от вакцинированных коров и телок, нередко оставляет желать лучшего, что мы и наблюдаем на производстве. Так, от двукратно иммунизированных коров и первотелок в период сухостоя сухой живой вакциной «Комбовак» производства Российской Федерации за 40-50 дней до отела с интервалом 20 дней часто рождаются телята с гиперемией эпидермиса кожи носового зеркала, слизистой оболочки десен и носовых раковин, иногда с эрозиями и очаговыми некрозами в ней.

Эти поражения могут иметь как местный, так и общий характер. Как правило, у таких телят после выпойки молозива и молока развивается диарейный синдром. Фекальные массы нередко жидкой или полужидкой консистенции, желтого или желто-зеленого цвета. При этом у многих ветеринарных специалистов нередко возникают вопросы по поводу эффективности применяемых вакцин. Наибольшее предпочтение при проведении иммунизации животных отводится биопрепаратам Российской Федерации. Чаще всего применяется вакцина «Комбовак» (инактивированная комбинированная против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной болезней телят) и вакцина КОМБАВАК-К (инактивированная комбинированная против вирусной диареи, рота-, коронавирусной инфекции и эшерихиоза).

Из вакцин дальнего зарубежья также часто применяется вакцина Бови-шилд Голд FP5 5L, в состав которой входят живые аттенуированные штаммы возбудителей инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции, инактивированные лептоспиры.

Данная вакцина характеризуется формированием иммунитета у крупного рогатого скота против вирусных болезней в течение трех недель после двукратной вакцинации и сохранением его в течение года и более.

Первично вакцинации подлежат здоровые животные. Их иммунизируют двукратно с интервалом 3-4 недели, начиная за 40-50 дней до отела. Вакцину Бови-шилд Голд FP5 5L запрещается применять животным в период стельности, если иммунизация их данной вакциной не проводилась до этого в течение года. Молодняк чаще всего иммунизируют в месячном возрасте двукратно с интервалом 15-20 дней.

Полученные нами результаты исследований показали, что данная схема вакцинации также не всегда дает положительные результаты.

Некоторые биофабрики дальнего зарубежья (США) для повышения напряженности поствакцинального иммунитета предлагают в наставлении по применению вакцины увеличить кратность иммунизации телят, т.е. после двукратной вакцинации коров и телок в период сухостоя, первичную иммунизацию новорожденных телят начинать проводить однократно в 9 дней, а затем двукратно в месячном возрасте.

На наш взгляд, такая схема иммунизации телят может привести к значительному снижению степени напряженности колострального иммунитета, который у здоровых новорожденных телят

должен сохраняться до 20-25-дневного возраста и предохранять их от заболевания и падежа. При этом возникают спорные вопросы и ответы по поводу кратности проведения иммунизации коров и телок в период сухостоя.

В настоящее время в хозяйствах Республики Беларусь и Российской Федерации иммунизация крупного рогатого скота в основном проводится согласно Наставлению производителей биопрепаратов, т.е. двукратно. По-видимому, это объясняется тем, что при первичном введении вакцины иммунная система организма знакомится с антигеном. При этом формируется иммунитет недостаточной степени напряженности и только на повторное введение вакцины через 20-25 дней после первой иммунизации иммунная система отвечает выработкой напряженного поствакцинального иммунитета, продолжительность которого сохраняется до 6 месяцев и более.

Как показали наши исследования, такая схема вакцинации животных оправдывает себя только в том случае, когда животные незнакомы с антигеном, т.е. при появлении какой-то новой инфекции. На первое введение вакцины против данной болезни идет первичное распознавание антигена иммунной системой с выработкой активного иммунитета недостаточной степени напряженности и продолжительности. А на 2-е введение вакцины через 20 дней после 1-й иммунизации развивается бурный иммунный ответ и формируется активный иммунитет высокой степени напряженности, продолжительностью до 6 месяцев и более.

Вместе с тем, как показали наши исследования, такая схема двукратной вакцинации животных оправдывает себя только в том случае, когда они впервые сталкиваются с вирусным антигеном, т.е. с вирусной инфекцией, которая до настоящего времени в хозяйстве или животноводческом комплексе не регистрировалась как по результатам вирусологического исследования, так и по характерным для нее клиническим признакам, а также отсутствием в крови специфических антител к данному возбудителю болезни.

Наличие циркуляции вирусов среди животных также подтверждается рождением от вакцинированных коров и первотелок телят с патоморфологическими изменениями в органах и тканях, характерными для данных болезней (рота- и коронавирусной инфекций, инфекционного ринотрахеита (неонатальная форма), аденовирусной и других инфекций).

Все это свидетельствует о том, что двукратная схема иммунизации коров и первотелок недостаточно совершенна. Заражение телят вирусными инфекциями, по-видимому, происходит внутриутробно, предположительно где-то на 4-6 месяцах стельности.

Проведенные нами исследования в хозяйствах и животноводческих комплексах свидетельствуют о том, что однократная иммунизация коров и первотелок вакциной РФ «Комбовак» против вирусных инфекций через каждые 6 месяцев способствует формированию напряженного поствакцинального иммунитета. Подтверждением тому, как показали наши исследования, является рождение здоровых телят без клинических признаков и патоморфологических изменений в органах и тканях, характерных для вирусных инфекций с диарейным и респираторным синдромами.

При этом колостральный иммунитет сохраняется до 25-30 дней. Учитывая то, что телята постоянно контактируют с вирусными антигенами, циркулирующими в хозяйстве, их иммунизацию против вирусных инфекций необходимо также проводить однократно в месячном возрасте, а повторную – в 6-месячном.

Нами также установлено, что характерными патоморфологическими изменениями у новорожденных телят являются: для инфекционного ринотрахеита (неонатальная форма) – гиперемия, а иногда очаговые некрозы и эрозии на коже носового зеркала; для коронавирусной инфекции – гиперемия десен, иногда очаговые некрозы и эрозии в слизистой оболочке ротовой полости и языка; для ротавирусной инфекции – метеоризм тонкого, а иногда и толстого кишечника, истончение стенок (некроз и десквамация эпителия), фекальные массы желтого или желто-зеленого цвета; для аденовирусной инфекции – острый катаральный или катарально-геморрагический ринит, венозная гиперемия и отек легких, иногда эмфизематозные участки в них, очаговая катаральная бронхопневмония, острый катаральный энтерит; для инфекционного ринотрахеита (респираторная форма) – острый катаральный ринит.

Заключение. Вирусные абомазоэнтериты и респираторные болезни телят имеют широкое распространение и наносят значительный экономический ущерб животноводству.

Однократная иммунизация коров и первотелок ковровым методом через каждые 6 месяцев против вирусных инфекций вакциной «Комбовак» предохраняет телят от заболеваний во внутриутробный период.

Литература. 1. Апатенко, В. М. Вирусные инфекции сельскохозяйственных животных / В. М. Апатенко. – Харьков : Консул, 2005. – 183 с. 2. Выращивание и болезни телят (кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней) / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 372 с. 3. Прудников, В. С. Влияние рапсоводержащих кормов и микотоксинов на морфологию органов и тканей у животных и птиц / В. С. Прудников, А. В. Прудников, М. В. Казючич // Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины". – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 2. – С. 96–98. 4. Инфекционная патология животных : в 2 т. / ред. А. Я. Самуйленко [и др.]. – М. : Академкнига, 2006. – Т. 1. – 1911 с. 5. Моно- и ассоциированные

болезни крупного рогатого скота (диагностика, лечение, профилактика) : практическое пособие / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 177 с. 6. Патологическая анатомия и дифференциальная диагностика инфекционных и инвазионных болезней телят и поросят, протекающих с респираторным синдромом : учебно-методическое пособие / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 40 с. 7. Патоморфологическая диагностика болезней животных : атлас-альбом / Б. Я. Белкин [и др.]. – М. : Аквариум Принт, 2013. – 232 с. 8. Прудников, В. С. Патоморфология, диагностика и специфическая профилактика вирусных болезней телят при ассоциативном течении / В. С. Прудников, С. П. Герман, Л. С. Кашко // Перспективы научно-технического развития агропромышленного комплекса России : сб. материалов Междунар. науч. конф., Смоленск, 15 октября 2019 г. : в 2 т. / Смоленская ГСХА. – Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2019. – Т. 1. – С. 303–306. 9. Прудников, В. С. Патоморфология, диагностика и специфическая профилактика вирусных болезней телят с диарейным синдромом при моно- и ассоциативном течении / В. С. Прудников, С. П. Герман, А. И. Василенко // Ветеринарный журнал Беларуси. – Минск, 2017. – Вып. 2 (7). – С. 52–55. 10. Прудников, В. С. Патоморфология и специфическая профилактика вирусных болезней телят с диарейным синдромом / В. С. Прудников [и др.] // Вісник ЖНАЕУ. – Житомир, 2017. – Вып. 2 (63), Т. 3. – С. 153–157. 11. Практическое руководство по патолого-анатомической диагностике болезней животных / Б. Л. Белкин [и др.]. – М. : ООО «Русатлас», 2019. – 159 с. 12. Прудников, В. С. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов / В. С. Прудников [и др.] // Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины". – Витебск, 1998. – Т. 34. – С. 171–173. 13. Справочник по вскрытию трупов и патоморфологической диагностике болезней животных (с основами судебно-ветеринарной экспертизы) / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 375 с.

Поступила в редакцию 27.01.2021

УДК 619:617.3:615.28

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-53-56

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ КОРОВ ПРИ ЯЗВАХ РУСТЕРГОЛЬЦА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ЖИРОВОЙ ТКАНИ

*Руколь В.М., *Андреева Е.Г., *Кочетков А.В., **Костюк Н.И., **Ломако Ю.В.,
Барсукова М.В., **Волотовский И.Д., **Казакова Е.Ф., *Руколь М.В.

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

**РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

***УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Применение мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани (МСК ЖТ) в лечении животных с язвой Рустергольца определяется противовоспалительными свойствами данных клеток, их способностью увеличивать ангиогенез и стимулировать внутренние прогениторные клетки к регенерации функций ткани. Эти свойства позволяют сократить время заживления язвенных поражений копытца у коров, значит целесообразно использовать схему лечения с применением мезенхимальных стволовых клеток. **Ключевые слова:** мезенхимальные стволовые клетки, язва Рустергольца, коровы, копытца.*

COMPLEX TREATMENT OF COWS WITH RUSTERHOLZ ULCERS USING ADIPOSE-DERIVED MESENCHYMAL STEM CELLS

*Rukol V.M., *Andreeva E.G., *Kochetkov A.V., **Kostyuk N.I., **Lomako Yu.V.,
Barsukova M.V., **Volotovskiy I.D., **Kazakova E.F., *Rukol M.V.

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**RUE "Institute of Experimental Veterinary Medicine Named after S.N. Vyshellessky", Minsk, Republic of Belarus

***Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

*The use of adipose-derived mesenchymal stem cells (MSC AT) in treatment of animals with Rusterholz ulcer is determined by the anti-inflammatory properties of these cells, their ability to increase angiogenesis and stimulate internal progenitor cells to regenerate tissue functions. These properties allow to reduce the healing time of ulcerative lesions of the hooves in cows, therefore it is advisable to use a treatment regimen with the use of mesenchymal stem cells. **Keywords:** mesenchymal stem cells, Rusterholz ulcers, cow, hooves.*

Введение. Заболевания дистальной части конечностей крупного рогатого скота представляют собой серьезную проблему для современного мясного и молочного скотоводства, так как повышают затратность производства, приводят к уменьшению мясной и молочной продуктивности, выбраковке животных, высокой ротации стада, качественному и количественному снижению воспроизводства. Экономические потери от болезней копытца крупного рогатого скота могут достигать 1000 долларов США на один случай заболевания [1, 3, 4].

Лечение крупного рогатого скота с болезнями копытца начинается с санации и терапии, направленной на заживление гнойно-некротического очага поражения, повышения резистентности организма (вакцинация, витаминно-минеральные комплексы). Однако при недостаточной эффектив-

ности первоначального этапа лечения развиваются системные осложнения, требующие применения антибиотиков. Как известно, широкое применение антибактериальных препаратов сопровождается распространением резистентных к антибиотикам патогенных микроорганизмов, что остается одной из самых непростых и актуальных проблем ветеринарной медицины. Использование мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани (МСК ЖТ) в настоящее время рассматривается в качестве перспективного подхода к лечению ряда хирургических заболеваний дистальной части конечностей крупного рогатого скота. Клеточная терапия с применением мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани набирает все большую популярность в ветеринарии. Наиболее часто МСК используют для лечения животных-компаньонов и в спорте, потенциал же использования данной терапии в животноводстве мало изучен. Имеются сообщения об успешном лечении коров с маститами, об использовании МСК при травмах костей и суставов, в репродукции животных, в частности, при переносе ядер соматических клеток и получении трансгенных животных, для лечения сахарного диабета.

В данной работе МСК ЖТ крупного рогатого скота были применены для лечения коров с язвой Рустергольца. В результате данного исследования было установлено, что применение мезенхимальных стволовых клеток может быть одним из альтернативных способов лечения животных с болезнями конечностей в животноводстве. В свою очередь, применение антибиотиков вызывает известные негативные последствия, связанные, прежде всего, с появлением устойчивых штаммов патогенных микроорганизмов, инфицирующих как животных, так и человека.

Следует отметить, что клеточные технологии могут быть экономически выгодными для индивидуального лечения животных с высоким генетическим потенциалом. Предрасположенность к заболеваниям копыт у крупного рогатого скота определяет разветвленная сеть большого количества сосудов в дистальной части конечностей, хроническая венозная недостаточность, связанная с ограничением движения животных в условиях крупных животноводческих производств, а основным пусковым механизмом является травматизация копыт на твердых покрытиях пола [2, 5, 6, 7].

Терапевтический потенциал мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани в лечении животных с болезнями копыт определяется противовоспалительными свойствами данных клеток, их способностью увеличивать ангиогенез и стимулировать внутренние прогениторные клетки к регенерации функций ткани. Особый интерес представляет использование клеточного трансплантата МСК после анатомо-функциональной расчистки копыт. Повышение эффективности лечения на данном этапе имеет важное значение, так как позволяет раньше вернуть животных в производственный процесс, а также уменьшить вероятность развития осложнений, требующих системного применения антибиотиков. Следует отметить также, что имеющиеся к настоящему времени многочисленные данные указывают на то, что МСК ЖТ секретируют «паракринные факторы», что позволяет применять аллогенные трансплантаты мезенхимальных стволовых клеток для получения местного терапевтического эффекта [2, 5].

Целью данной работы было оценить терапевтическую эффективность использования мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани для лечения крупного рогатого скота с язвами Рустергольца.

Материалы и методы исследований. Жировую ткань получали на Минском мясокомбинате от убойных бычков в возрасте 16-18 месяцев не позднее 30 минут после убоя. Материалом для отбора была подкожная жировая клетчатка в области основания хвоста, далее ткань помещали в 70% этанол на 30 секунд, затем депонировали в фосфатно-солевой буфер с добавлением 100 МЕ/мл пенициллина, 100 мкг/мл стрептомицина и 2,5 мкг/мл амфотерицина В и транспортировали в лабораторию для культивирования клеток.

Культивирование клеток проводили в течение 30–35 суток со сменой ростовой питательной среды и пассированием, как описано в методах. Изучение морфологии культивированных клеток из жировой ткани крупного рогатого скота показало, что адгезировавшие к культуральному пластику клетки имели как веретеновидную (рисунок 1), так и округлую или неправильную форму (рисунок 2).

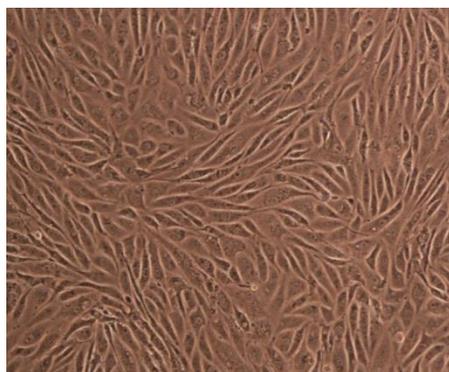


Рисунок 1 – Веретеновидные мезенхимальные стволовые клетки

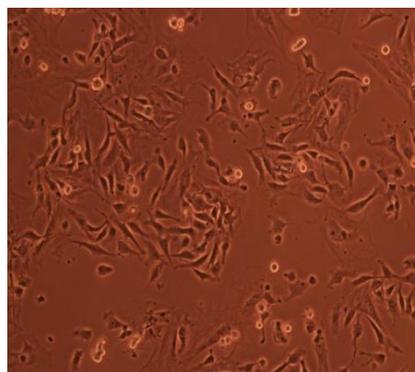


Рисунок 2 – Неправильной формы и округлые мезенхимальные стволовые клетки

Размер данных клеток варьировал от 20 до 40 мкм, они делились и начинали образовывать колонии.

Трансплантат мезенхимальных стволовых клеток для инъекций представлял собой суспензию в физиологическом растворе. Клетки в суспензии были округлой формы, при посеве в ростовой среде в процессе формирования монослоя через 48 ч приобретали веретеновидную (фибробластноподобную), округлую или неправильную морфологию.

Срок годности препарата с момента выдачи составлял не более 12 ч при температуре от +4°C до +10°C и не более 4 ч при температуре от +10°C до +37°C.

По принципу условных аналогов были сформированы опытная и контрольная группы коров (по 10 голов) с клиническими признаками язвы Рустергольца.

Для приготовления клеточного трансплантата использовали криоконсервированные МСК ЖТ крупного рогатого скота. Всем животным предварительно проводили анатомо-функциональную ортопедическую расчистку копытец и обрезку чрезмерно отросшего копытцевого рога.

Животные содержались в одинаковых условиях кормления и ухода, в чистом помещении с сухим полом и мягкой подстилкой. Первоначальный отбор коров для участия в клинических испытаниях проводился по явно выраженным клиническим признакам: хромота разной степени, отведение конечности в сторону, повышенная местная температура, наличие патологического очага и др.

После анатомо-функциональной ортопедической расчистки копытец проведено полное удаление омертвевших тканей и разросшихся патологических грануляций. После хирургической обработки рану обрабатывали 3% раствором перекиси водорода, осушали стерильной марлевой салфеткой и присыпали сложным порошком (калия перманганат – 50%, борная кислота – 13%, сульфадимидин – 13%, стрептоцид – 12%, тилозин – 12%). Через 7-10 дней дальнейшее лечение пораженного участка проводили ветеринарным препаратом «Аламицином» (рисунок 3).

Животным опытной группы вводили клеточный трансплантат мезенхимальных стволовых клеток в область патологического очага в дозе 5×10^6 клеток в 2 мл или 5×10^7 клеток в 4 мл физиологического раствора в зависимости от размера раневого дефекта (рисунок 4).



Рисунок 3 – Ветеринарный препарат «Аламицин»



Рисунок 4 – Клеточный трансплантат мезенхимальных стволовых клеток

Введение мезенхимальных стволовых клеток производили однократно с применением проводниковой анестезии не позднее 2 часов после получения клеточного трансплантата. После введения суспензии мезенхимальных клеток на обработанное копытце накладывалась асептическая повязка, которая обеспечивала защиту раны и пересаженной культуры клеток от инфицирования. Эффективность лечения оценивали в динамике по клинической картине общего состояния и регенеративного процесса. Клинически оцениваемыми признаками были степень хромоты, наличие болезненности, площадь раневого дефекта, состояние окружающих тканей (отек, гиперемия), характер выделяемого экссудата, степень развития грануляционной ткани, сроки эпителизации ран.

Результаты исследований. У отобранных для клинических испытаний животных диагностировались язвы Рустергольца с выраженной воспалительной реакцией окружающих тканей, которые были болезненными, с наличием очагов некроза. У всех больных животных до лечения наблюдали угнетение общего состояния, понижение пищевой возбудимости, реакции на окружающую обстановку. Температура тела находилась в пределах нормы, характерной для данного вида животных. Частота дыхания и пульса была увеличена. Наблюдалась выраженная хромота опорного типа.

У коров экспериментальной группы с применением клеточной терапии уже на $4 \pm 0,38$ сутки отмечалось улучшение общего состояния. После снятия повязки и осмотра раны было установлено

уменьшение отечности ткани и снижение болезненности, но животные неуверенно опирались на больную конечность. Местные изменения характеризовались наличием грануляционной ткани. К 11±1,16 суткам размеры раневого дефекта значительно уменьшились, вся рана заполнилась грануляционной тканью, а по краям раны наблюдали рост эпидермального ободка. Отечность и гиперемия ткани в области раны отсутствовали. Животные уверенно опирались на пораженную конечность и при движении наблюдалась еле заметная хромота. Защитная повязка далее не накладывалась. На 16±1,47 сутки в группе коров с применением МСК ЖТ при визуальном осмотре вся поверхность раны была заполнена здоровой грануляционной тканью розового цвета. Наблюдался активный рост эпидермального ободка, на месте язвы образовалась рубцовая ткань. При ходьбе животные уверенно наступали на пораженную конечность, хромота отсутствовала. Полное клиническое выздоровление наступило в среднем на 18±1,18 сутки с начала применения препарата из стволовых клеток.

У коров контрольной группы, после снятия антисептической повязки через 6±1,74 суток с начала лечения, общее состояние было удовлетворительным, однако при движении отмечалась хромота и животные с осторожностью опирались на больную конечность, сохранялась болезненность и отечность. Поверхность раны немного подсохла, участок раны был покрыт коричневой корочкой. Дальнейшее лечение пораженного участка проводили аламицином в виде аэрозоля. К 11±1,91 суткам большая часть раны покрылась струпом. Местные изменения характеризовались уменьшением отечности тканей, снижением болезненности, отмечалось образование нормальной грануляционной ткани. На 17±1,43 сутки раневая поверхность была заполнена мелкозернистой грануляционной тканью, эпителизация раневого дефекта практически завершилась. Выздоровление животных контрольной группы наступило на 23±1,56 сутки с начала опыта.

Заключение. В результате исследования нами установлено, что подкожная клетчатка из области основания хвоста крупного рогатого скота, полученная от животных после убоя, является хорошим источником биомассы мезенхимальных стволовых клеток. В результате проведенных клинических испытаний было установлено, что применение клеточного трансплантата мезенхимальных стволовых клеток, полученных из жировой ткани крупного рогатого скота, позволяет сократить время заживления гнойно-некротических поражений копытцев (язв Рустергольца) у коров на 5±0,38 суток по сравнению с аналогичной схемой лечения без использования МСК ЖТ.

Результаты проведенного исследования показали возможность успешного использования комплексной схемы терапии с использованием МСК ЖТ и целесообразность ее дальнейшего развития. Мезенхимальные стволовые клетки жировой ткани могут быть успешно использованы в качестве альтернативы для усиления регенерации тканей при заживлении гнойно-некротических поражений копытцев крупного рогатого скота.

Литература. 1. Использование мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани для лечения крупного рогатого скота с гнойно-некротическими болезнями / Н. И. Костюк [и др.] // Экология и животный мир. – 2020. – № 1. – С. 70–78. 2. Руколь, В. М. Профилактика и лечение коров при болезнях конечностей / В. М. Руколь, А. А. Стекольников // Ветеринария. – 2011. – № 11. – С. 50–53. 3. Руколь, В. М. Мероприятия при хирургической патологии крупного рогатого скота на молочных комплексах Гомельской области : рекомендации / В. М. Руколь, В. А. Журба, Э. И. Веремей ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 28 с. 4. Руколь, В. М. Профилактика и лечение коров при болезнях конечностей / В. М. Руколь, А. А. Стекольников // Ветеринария. – 2011. – № 11. – С. 50–53. 5. Руколь, В. М. Технологические основы ветеринарного обслуживания молочного крупного рогатого скота с хирургическими болезнями в Республике Беларусь : дис. ... докт. вет. наук : 06.02.04 : защищена 22.02.13 / Руколь Василий Михайлович. – Санкт-Петербург, 2013. – 461 с. 6. Comparative analysis of in vitro proliferative, migratory and pro-angiogenic potentials of bovine fetal mesenchymal stem cells derived from bone marrow and adipose tissue / M. Jervis [et al.] // Vet. Res. Commun. – 2019. – V. 43. – P. 165–178. 7. Caplan, A. I. Mesenchymal Stem Cells: Time to Change the Name! / A. I. Caplan // Stem Cells Transl Med. – 2017. – V. 6. – P. 1445–1451. 7. Kofler, J. Pathogenesis and Treatment of Toe Lesions in Cattle Including “Nonhealing” Toe Lesions / J. Kofler // Vet. Vet. Clin. Food Anim. – 2017. – V. 33. – С. 301–328.

Поступила в редакцию 01.02.2021

УДК 636.5:611.08:615.371

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-56-61

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПАТОГЕННЫХ СВОЙСТВ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ЦЫПЛЯТ

*Селиханова М.К., *Громов И.Н., **Скротская К.В.

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

**Учреждение БГУ «НИИ физико-химических проблем», г. Минск, Республика Беларусь

*С использованием сканирующей электронной микроскопии проведена морфологическая оценка патогенных свойств вируса инфекционной анемии цыплят. Показано, что данный вирус вызывает в организме птиц ряд структурных нарушений. **Ключевые слова:** сканирующая электронная микроскопия, инфекционная анемия цыплят, вирус, патогенные свойства.*

USE OF SCANNING ELECTRON MICROSCOPY FOR ASSESSMENT OF PATHOGENIC CHARACTERISTICS OF CHICKEN INFECTIOUS ANEMIA VIRUS

***Selikhanova M.K., *Gromov I.N., **Skrotskaya K.V.**

**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus*

***Research Institute for Physical Chemical Problems of the Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

*With the use of a scanning electron microscopy, the morphological evaluation of pathogenic properties of the chicken infectious anemia virus was carried out. It is demonstrated that this virus induces a number of structural disturbances in chicken body. **Keywords:** scanning electron microscopy, infectious chicken anemia, virus, pathogenic properties.*

Введение. Инфекционная анемия цыплят (ИАЦ) – высококонтагиозная вирусная болезнь птиц раннего возраста, характеризующаяся поражением кроветворной и иммунной систем, апластической анемией, иммунодефицитом, серозными отеками подкожной клетчатки и некрозами кожи. Спонтанное и экспериментальное заражение цыплят циркулирующим вирусом определяет в целом сходный характер патоморфологических изменений в органах и тканях птиц. Наиболее патогномичными (наиболее характерными) признаками являются морфологические изменения в центральных органах кроветворения и иммуногенеза [1, 5]. В настоящее время инфекционная анемия регистрируется во многих странах с развитым птицеводством, в том числе в Республике Беларусь, Российской Федерации и Украине [6]. В комплексе диагностических мероприятий особая роль отводится морфологическим методам исследования, результаты которых позволяют в предельно короткие сроки поставить предположительный диагноз на ИАЦ [5]. Однако в данном методе нет возможности изучить трехмерную организацию.

Преимуществом перед другими методами исследования структуры органов и тканей обладает сканирующая (растровая) электронная микроскопия. Благодаря очень высокой глубине резкости указанный метод исследований дает возможность получить объемную трехмерную картину, что позволяет наглядно и конкретно представить себе не только топографическую организацию органа или ткани, но и межклеточные и межтканевые взаимодействия в изучаемом образовании. Данный метод все более широко применяется в медицинской и ветеринарной морфологии, так как для сканирующей электронной микроскопии не требуется специальной подготовки образцов [3, 8].

Целью нашей работы явилось исследование патогенных свойств вируса инфекционной анемии цыплят с использованием сканирующей электронной микроскопии.

Материалы и методы исследований. Для проведения опыта было подобрано 2 группы СПФ-цыплят, опытная и контрольная, по 4 головы в каждой, разделенных по принципу аналогов. На первые сутки эксперимента цыплят опытной группы заражали вирулентным штаммом «Краснодарский» (АБИМ) вируса инфекционной анемии (депонирован в Государственной коллекции вирусов НИИ вирусологии им. Д.И. Ивановского под № 2722) внутримышечно в область голени в дозе 0,2 мл. Материалом для исследований служили кусочки органов от трупов цыплят. На 4-е сутки опыта цыплят убивали для проведения исследований. Эвтаназию птицы мы осуществляли согласно требованиям, изложенным в Европейской конвенции по защите домашних животных. Для изучения структурных изменений отбирали красный костный мозг, кусочки тимуса, фабрициевой бурсы, селезенки. Кусочки органов отмывали фосфатным буфером с pH=7,3 при t=37⁰C, а затем фиксировали 10%-ным нейтральным формалином [4, 7]. Обезвоживание материала проводили в спиртах возрастающей концентрации, а высушивание – на воздухе. Высушенные кусочки органов хранили в эксикаторе с силикагелем. Напыление золотом проводили в вакуумной камере. Изучение объектов проводили в сканирующем (растровом) электронном микроскопе «LEO 1420» (Германия) с ускоряющим напряжением 20 кВ и максимальной разрешающей способностью 10 нм. Для визуализации изображения, микроморфометрии и микрофотосъемки использовали программно-аппаратный комплекс «SEM SYSTEM LEO 32» (Германия).

Морфологическую идентификацию клеток проводили с учетом «Атлас сканирующей электронной микроскопии клеток, тканей и органов» [2].

Результаты исследований. Результаты сканирующей электронной микроскопии показали, что у 4-дневных цыплят контрольной группы красный костный мозг был представлен кроветворными островками с клетками разной степени зрелости (рисунки 1, 2).

Также визуализировались участки губчатого вещества кости и надкостницы (рисунок 3). Ячейки губчатого вещества кости располагались под разными углами друг к другу, содержали красный костный мозг. Здесь выявлялась ретикулярная ткань, с множеством синусоидных капилляров (рисунок 4). Они были выстланы эндотелием, имели широкий диаметр просвета и многочисленные поры в

стенке, в которых присутствовали макрофаги, а также лимфоциты. К базальной мембране эндотелия со стороны, противоположной просвету синуса, прилежат ретикулярные клетки, выполняющие роль адвентиция. Созревающие эритробласты либо находятся в тесном контакте с центральным макрофагом, либо соединены с ним отростками.

Гранулоцитопозитические клетки в костном мозге образуют скопления, которые не содержат центральных макрофагов.

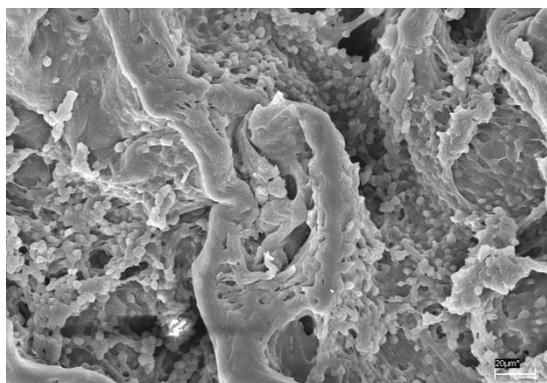


Рисунок 1 – Структура красного костного мозга интактного 4-дневного цыпленка. Синусоидные капилляры с лимфоцитами и эритроцитами. Сканограмма. LEO 1420. Ув.: x 1000

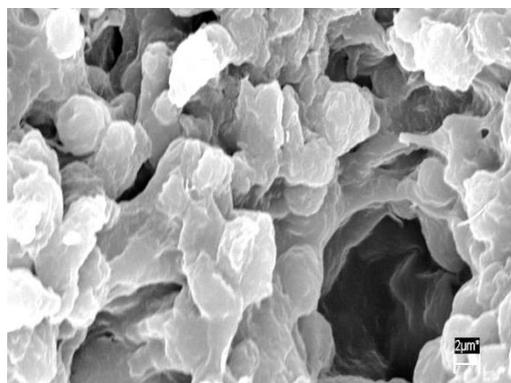


Рисунок 2 – Лимфоциты и макрофаги в красном костном мозге 4-дневного цыпленка контрольной группы. Сканограмма. LEO 1420. Ув.: x 5000

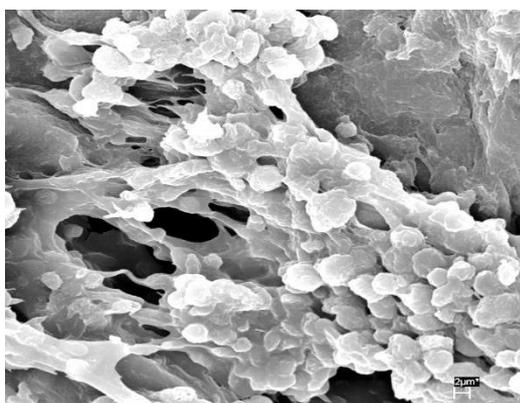


Рисунок 3 – Ячейки губчатого вещества кости с клетками красного костного мозга 4-дневного цыпленка контрольной группы. Сканограмма. LEO 1420. Ув.: x 3000

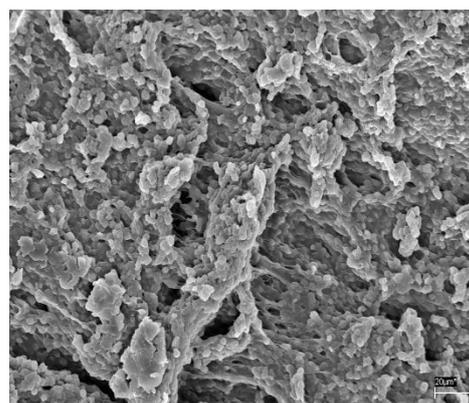


Рисунок 4 – Ретикулярная ткань костного мозга 4-дневного цыпленка контрольной группы с синусоидными капиллярами. Сканограмма. LEO 1420. Ув.: x 1000

При исследовании костного мозга птиц опытной группы наблюдалось опустошение миелоидной (кроветворной) ткани за счет резкого уменьшения количества кроветворных клеток (рисунок 5). Хорошо просматривались только отростчатые ретикулярные клетки и единичные кроветворные, многие в состоянии апоптоза (рисунок 6). Фрагменты погибших клеток просматривались в виде зернистой массы (рисунок 7).

При исследовании тимуса интактных цыплят установлено, что орган состоит из коркового и мозгового вещества. Мозговое вещество выглядело более светлым в связи с относительно меньшим количеством лимфоцитов. В мозговом веществе дольки тимоциты имели более округлую форму. Здесь также хорошо были видны ретикулоэпителиальные клетки. Выросты одного эпителиоретикулоцита прикреплялись к отросткам соседнего. Тем самым эти клетки образовывали своеобразную трехмерную сеть (футляра), в ячейке которой и находились лимфоциты и лимфобласты. Пластинка их собственной базальной мембраны была видна внутри футляра. Как в корковом, так и мозговом (в меньшей степени) веществе обнаруживались макрофаги большого размера, с характерным микро-рельефом поверхности, которые обычно были окружены множеством лимфоцитов. Капилляры окружены довольно толстой непрерывной базальной мембраной и перицитами. Корковое вещество долек было более компактным, чем мозговое. Тимусные лимфоциты (timoциты) здесь тесно прилегали друг к другу, имели полигональную форму с четкими гранями и углами, поверхность их была гладкая (рисунок 8). Кроме лимфоидных элементов, в корковом веществе мало заметны эпителиоретикулярные клетки. Они представляли собой многоотростчатые, часто ветвящиеся клеточные элементы. Генерации лимфоцитов на различных стадиях развития были представлены более крупными молодыми экземплярами и мелкими зрелыми клетками с гладкой плазмолеммой.

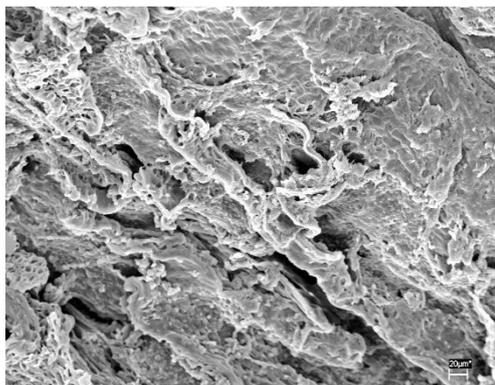


Рисунок 5 – Миелоидная ткань 4-дневного цыпленка опытной группы с уменьшением количества кроветворных клеток. Сканограмма. LEO 1420. Ув.: x 500

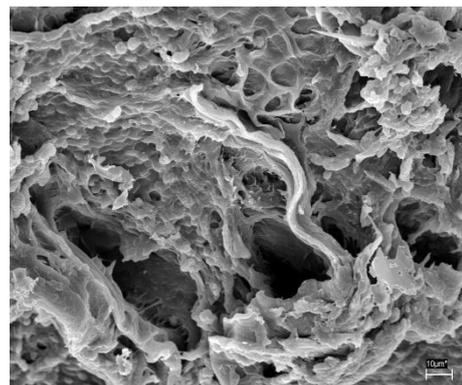


Рисунок 6 – Клетки ретикулярной ткани 4-дневного цыпленка опытной группы. Сканограмма. LEO 1420. Ув.: x 1500

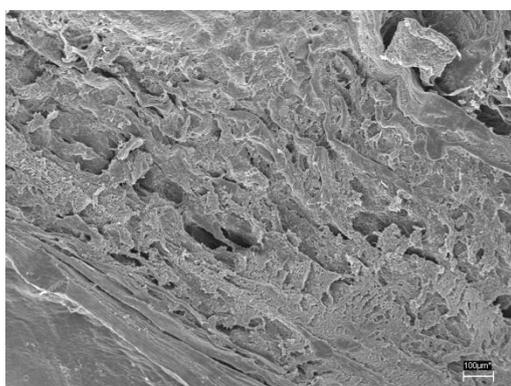


Рисунок 7 – Фрагменты погибших клеток в виде зернистой массы. Сканограмма. LEO 1420. Ув.: x 500

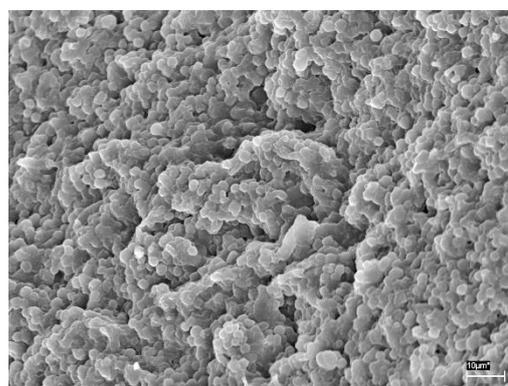


Рисунок 8 – Тимоциты цыплят 4-дневного возраста контрольной группы. Сканограмма. LEO 1420.: x 2000

В тимусе цыплят опытной группы наблюдалось значительное уменьшение числа лимфоцитов. Часть клеток имели признаки ранних этапов апоптоза (сжатие клетки, ее уменьшение в размерах, более компактное расположение (рисунок 9)). На фоне выраженной делимфатизации хорошо просматривались отростки эпителиоцитов.

В слизистой оболочке клоакальной бursы 4-дневных цыплят контрольной группы обнаруживались многочисленные лимфатические узелки, состоящие из периферической корковой зоны с преобладанием зрелых форм лимфоцитов и центральной мозговой зоны, представленной лимфоцитами и лимфобластами (рисунки 10, 11). Зоны разграничены между собой сетью капилляров и базальной мембраной, вдоль которой располагается тонкий слой эпителиальных клеток, между которыми располагаются крупные и средние лимфоциты. Между лимфоидными узелками располагались прослойки межузелковой соединительной ткани с кровеносными сосудами.

В клоакальной бурсе цыплят подопытной группы наблюдалась делимфатизация (рисунок 12). Также выделялись отростчатые эпителиальные клетки, имеющие микроворсинки в плазмолемме.

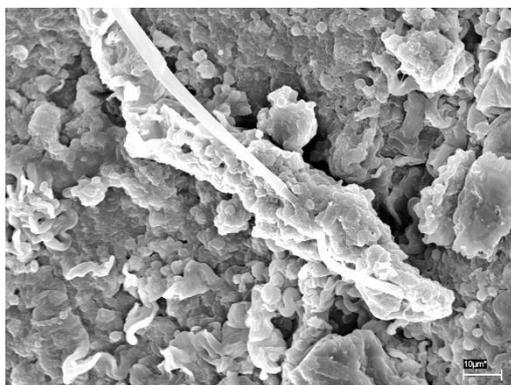


Рисунок 9 – Сокращение и пикноз клеток тимуса цыплят 4 – дневного возраста опытной группы. Сканограмма. LEO 1420.: x 2000

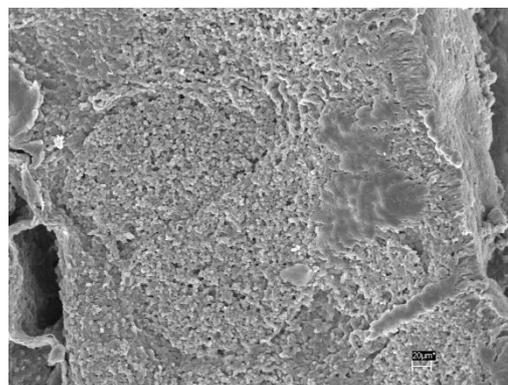


Рисунок 10 – Корковая и мозговая зоны клоакальной бursы цыплят 4 – дневного возраста контрольной группы. Сканограмма. LEO 1420.: x 1000

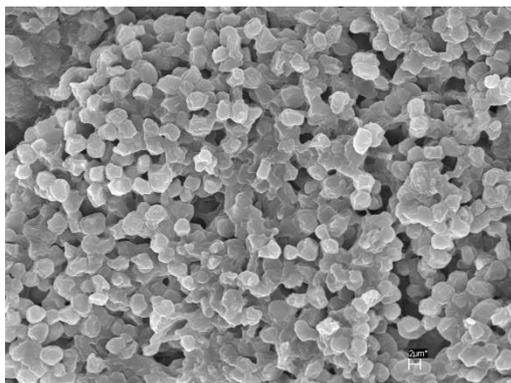


Рисунок 11 – Зрелые формы лимфоцитов в корковой зоне лимфатических узлов. Сканограмма. LEO 1420.: x 3000

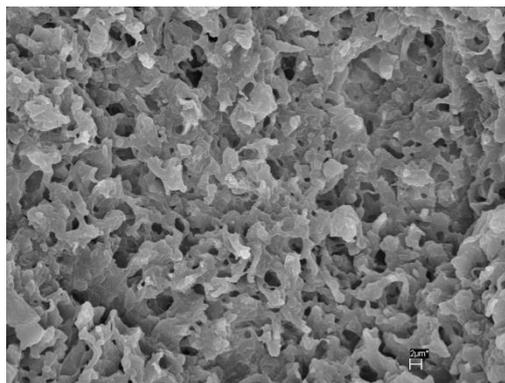


Рисунок 12 – Опустошение лимфатических узлов корковой зоны. Сканограмма. LEO 1420.: x 2000

При электронной микроскопии селезенки интактных цыплят лимфоидные узелки (белая пульпа) представляли собой структуры, состоящие из комплекса клеток лимфоидной ткани, залегающих в периферически расположенной центральной артерии (рисунок 13). Хорошо была заметна периартериальная зона – своеобразная муфта, состоящая из малых лимфоцитов. Красная пульпа селезенки была представлена ретикулярной тканью с находящимися в ней синусоидными капиллярами. В просвете и стенке синусоидных капилляров выявлялись эритроциты. Одной более широкой стороной они были обращены в полость синуса. Суженная часть эритроцитов оставалась в стенке. Ретикулярные клетки имели звездчатую форму. Выявлялись глубокие впячивания плазмолеммы. Их удлинённые отростки образовывали шнуры, поддерживающие стенку синусоидных капилляров. В сети ретикулярных клеток также видны макрофаги, плазматические клетки и лимфоциты. Эти клеточные формы формировали пульпарные тяжи. Венозные синусы представляли собой специализированные сосуды диаметром 10-40 мкм, выстланные палочковидными эндотелиоцитами. Эндотелиальные клетки располагались вдоль оси и сосуда параллельно друг другу и соединялись только своими боковыми отростками. Снаружи синусы покрыты прерывистой базальной мембраной. В участках межэндотелиальных контактов имелась сплошная базальная мембрана. Кроме того, стенки синусов оплетены кольцевидными отростками ретикулярных клеток, расположенных в селезеночных тяжах. Пространство вокруг венозных синусов заполнено клеточными элементами и сетью ретикулярных фибробластоподобных клеток. Их удлинённые отростки образуют шнуры, поддерживающие сосудистую стенку. В сети ретикулярных клеток видны макрофаги, нейтрофилы, лимфоциты и плазматические клетки. Эти клеточные формы в совокупности и образуют селезеночные тяжи. Макрофаги идентифицируются по их характерной шероховатой с множеством микроотростков поверхности; они прикреплены как к ретикулярным клеткам, так и палочковидным эндотелиоцитам. Форма их округлая.

У цыплят подопытной группы была выражена делимфатизация белой пульпы и пульпарных тяжей (рисунок 14). Сами лимфоциты находились в состоянии деструкции.

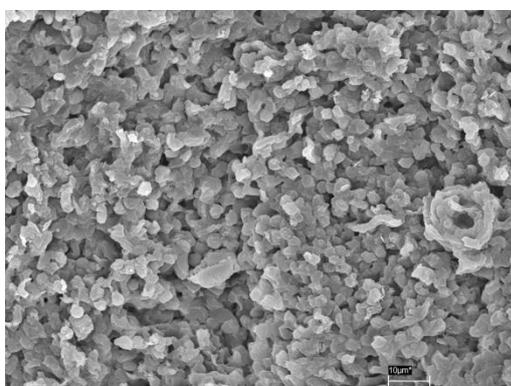


Рисунок 13 – Лимфоидная ткань селезенки цыпленка 4-дневного возраста контрольной группы. Сканограмма. LEO 1420.: x 2000

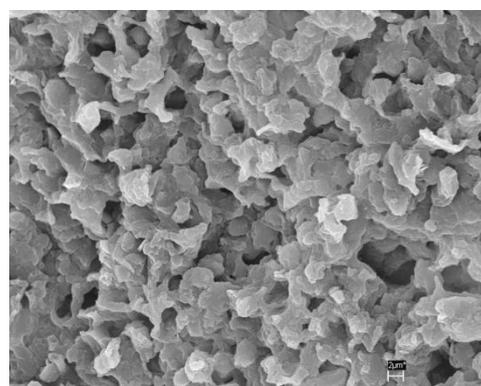


Рисунок 14 – Пустоты и отсутствие лимфоцитов в белой пульпе селезенки у цыпленка 4-дневного возраста опытной группы. Сканограмма. LEO 1420.: x 4000

Заключение. Полученные результаты электронно-микроскопических исследований свидетельствуют о том, что заражение цыплят вирулентным штаммом «Краснодарский» (АБИМ) вируса

инфекционной анемии индуцирует развитие в организме птиц структурных изменений, среди которых можно выделить как иммуноморфологические, так и патоморфологические процессы. В костном мозге отмечается атрофия миелоидной ткани, некроз отдельных кроветворных клеток, формирование их фрагментами зернистой массы (детрит). В тимусе подопытных цыплят под влиянием вируса ИАЦ развивается акцидентальная инволюция, морфологическими признаками которой являются атрофия и делимфатизация коркового вещества долек. В клоакальной бурсе наблюдается снижение плотности расположения лимфоцитов, появление экземпларов с наличием апоптозных телец. В селезенке была выражена делимфатизация белой пульпы.

Литература. 1. Алиев, А. С. Цирковирусная инфекция птиц / А. С. Алиев // *Ветеринария*. – 2011. – № 9. – С. 27–32. 2. Волкова, О. В. Атлас сканирующей электронной микроскопии клеток, тканей и органов / О. В. Волкова, В. А. Шахламова, А. А. Миронова. – М.: Медицина, 1987. – 464 с. 3. Использование сканирующей электронной микроскопии для оценки структурных изменений в организме цыплят, вакцинированных ИББ на фоне полимикотоксикоза и применения митофена / Ф. С. Алараджи [и др.] // *Био*. – 2016. – № 7/8 (190/191). – С. 10–14. 4. Микроскопическая техника : руководство / Д. С. Саркисов [и др.]; под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – С. 240–251. 5. Морфологические изменения в костном мозге и крови цыплят при инфекционной анемии / И. Н. Громов [и др.] // *Ветеринарная патология*. – 2012. – № 1 (39). – С. 72–78. 6. Патогенность изолятов вируса инфекционной анемии цыплят / А. С. Алиев [и др.] // *Ветеринария*. – 2015. – № 5. – С. 20–24. 7. Уикли, Б. С. Электронная микроскопия для начинающих / Б. С. Уикли / пер. с англ. И. В. Викторова. – М.: Мир, 1975. – С. 223–234. 8. Сканирующая электронная микроскопия как способ оценки иммуногенности и реактогенности противовирусных вакцин / И. Н. Громов [и др.] // *Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»*. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 1. – С. 10–14.

Поступила в редакцию 29.01.2021

УДК 619:615.356

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-61-64

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ВИТОЛ-140» В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ СОБАК И КОШЕК ПРИ ДЕРМАТИТАХ

Спиридонова Н.В., Петров В.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Применение ветеринарного препарата «Витол-140» в комплексной терапии собак и кошек при дерматитах способствует нормализации гематологических показателей, ускоряет сроки выздоровления животных и повышает эффективность лечения. **Ключевые слова:** ветеринарный препарат «Витол-140», дерматиты, собаки, кошки, комплексная терапия, выздоровление.*

EFFICACY OF A VETERINARY PREPARATION “VITOL-140” IN COMPLEX TREATMENT OF DOGS AND CATS WITH DERMATITES

Spiridonova N.V., Petrov V.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The use of a veterinary preparation “Vitol-140” in complex therapy of dogs and cats suffering from dermatitis promotes normalization of hematological parameters, improves the time of recovery and increases the efficacy of therapy. **Keywords:** veterinary preparation “Vitol-140”, dermatites, dogs, cats, complex therapy, recovery.*

Введение. В последнее десятилетие в нашей стране отмечается существенное увеличение популяции мелких домашних животных (собак и кошек), особенно это характерно для крупных городов. Большая концентрация животных на ограниченной площади способствует распространению у них различных заболеваний, из которых заболевания кожи занимают одно из ведущих мест [5, 7]. Кожа играет главную роль во взаимодействии животного с окружающей средой. Она выполняет высокоспециализированные и разнообразные функции, способствующие выживанию животных. Кожный покров обеспечивает механическую защиту организма от внешних воздействий, препятствуя проникновению физических и химических агентов, микроорганизмов и радиации, имея защитную или отпугивающую окраску, осуществляя посредством множества нервных окончаний чувственное восприятие, а через выделение феромонов способствует успешному размножению данного вида. По отношению к организму животного кожа играет ключевую роль в гомеостазе, предотвращая потери жидкости, электролитов, макромолекул, регулируя температуру тела. Следует отметить ее значительную роль в синтезе витамина D. Кожа – хранилище витаминов, минеральных веществ и жира, она играет определенную роль в выделении продуктов обмена [9].

В своей практической деятельности ветеринарные врачи встречаются с заболеваниями кожи у животных от 30 до 70% от общего числа пациентов [3]. Этиология дерматитов по статистике многих ветеринарных специалистов [2, 6, 8, 10] у животных многообразна. Среди этих факторов авторы отмечают нарушение иммунного статуса животных, системные патологии (гипотиреоз и гиперкортицизм, реже сахарный диабет), гиповитаминоз, аллергические реакции, наличие эктопаразитов. Важную роль играет патогенная и условно-патогенная микрофлора. Таким образом, несмотря на столь широкое распространение такого заболевания, как дерматит, вопрос эффективного лечения по сегодняшний день остается открытым и весьма актуальным, заключающим в себе поиск новых способов лечения, которые бы давали положительный результат в максимально короткие сроки и не сопровождались бы рецидивами.

Материалы и методы исследований. Клинические испытания ветеринарного препарата «Витол-140» были проведены в августе-октябре 2020 года в условиях терапевтической клиники и клиники кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии им Я.Г. Губаревича УО ВГАВМ на кошках и собаках с диагнозом «дерматит».

Витол-140 (Vitolum-140). В 1 мл препарата содержится в качестве действующих веществ витамин А - 80 000 МЕ, витамин D₃ - 40 000 МЕ, витамин Е - 20 мг, в качестве вспомогательных веществ: спирт бензиловый, бутилгидрокситолуол, масло соевое. Препарат представляет собой масляный раствор желтого цвета и содержит в своем составе сбалансированное сочетание витамина А, витамина D₃ и витамина Е.

Витамин А важен для зрения и репродуктивной функции, необходим для поддержания нормальной эпителиальной структуры кожи, роста и восстановления тканей, формирования костей, функционирования иммунитета, синтеза гормонов.

Витамин D₃ играет важную роль в регулировании концентраций кальция и фосфора в плазме, а также в метаболизме через три основные составляющие: почки, тонкий кишечник и кость.

Молодым, растущим животным витамин D₃ особенно необходим для нормального развития скелета и зубов. Витамин Е является антиоксидантом. Он необходим для стабилизации клеточной мембраны и защиты эритроцитов от гемолиза. Также витамин Е защищает чувствительный к кислороду витамин А от окисления. Большое количество жирорастворимых витаминов в основном накапливается в печени, жировой ткани, где они сохраняются в течение длительного времени. Окисленные продукты или конъюгаты с глюкуроновой кислотой выводятся почками или с желчью.

Препарат «Витол-140» применяют крупному рогатому скоту, козам, овцам, свиньям, лошадям, собакам и кошкам в лечебных и профилактических целях при патологиях желудочно-кишечного и респираторного тракта, остеомалации, рахите, лизухе, тетании, беломышечной болезни, дистрофии мышечной ткани, полиавитаминозах, экземах различного происхождения, трудно заживающих ранах и язвах, конъюнктивитах; для профилактики нарушения обмена веществ при стрессовых ситуациях, для улучшения процессов оплодотворения и профилактики послеродовых эндометритов, маститов и бесплодия; для ускорения выздоровления после перенесенных тяжелых заболеваний.

Препарат вводят внутримышечно или подкожно, один раз в неделю, в следующих дозах: собакам - 1-5 мл, кошкам – 1-2 мл. Длительность применения препарата зависит от состояния животного и назначения. При соблюдении указанных доз и кратности применения нежелательных эффектов не отмечается.

Противопоказания к применению препарата: гипervитаминоз А, D₃ и Е, повышенная чувствительность к препарату. Взаимодействия с другими ветеринарными препаратами не выявлено. При передозировке препарата у животных отмечается снижение аппетита и прироста массы тела, эритема, алопеции, язвы на слизистых оболочках, переломы костей, хромота или измененная походка, гиперкальциемия, гипофосфатемия, остеопороз, гипопаратиреоз, гиперкальцитонизм и дистрофический кальциноз. Специфические антитоды отсутствуют. В случае возникновения указанных побочных явлений применение препарата прекращают, проводят симптоматическое лечение. Особенности действия при первом применении препарата и при его отмене не выявлено.

Следует соблюдать меры предосторожности при применении препарата беременным животным в течение первой трети беременности, поскольку витамин А может оказывать тератогенное влияние. Можно использовать во время лактации. Продукцию от сельскохозяйственных животных при применении препарата можно использовать в пищевых целях без ограничений.

Для проведения опыта в разное время были сформированы две группы собак в возрасте от четырех месяцев до десяти лет разных пород (английский бульдог, французский бульдог, немецкая овчарка, лабрадор), опытная и контрольная – восемь животных в опытной и четыре в контрольной, и две группы беспородных кошек в возрасте от года до двенадцати лет, опытная и контрольная – пять животных в опытной и четыре в контрольной. И у собак, и у кошек опытных и контрольных групп были выявлены клинические признаки дерматита.

Формирование больных животных в группы проводили постепенно, по мере заболеваемости животных и поступления в клиники академии.

Перед применением препарата и назначением комплексного лечения определяли степень выраженности клинических признаков и общего состояния больных животных [1, 9].

Для исключения паразитарных болезней у каждого животного брали соскобы с кожи и микроскопировали под различными увеличениями микроскопа. Для просветления препарата использовали 10%-ный раствор калия гидроксида. Для окраски мазков с поверхности пораженной кожи применяли метиленовый синий щелочной 1%-ный.

Перед началом лечения у животных всех подопытных групп была отобрана кровь для проведения общего анализа. Мазки крови окрашивали по общепринятой методике [4].

Собакам и кошкам опытных групп в терапевтических целях применяли ветеринарный препарат «Витол-140», который вводили внутримышечно, собакам в дозе 1-5 мл, кошкам – в дозе 1-2 мл в зависимости от массы животного. Собакам и кошкам контрольных групп в терапевтических целях применяли ветеринарный препарат «Тривит» по схеме, как и животным опытных групп. При необходимости шерстный покров возле участков поражения кожи удаляли.

Животным и контрольных, и опытных групп в качестве десенсибилизирующего средства внутримышечно вводили 10%-ный раствор кальция глюконата в дозе 0,01-0,02 г/кг два раза в сутки, в течение двух дней.

При выраженном зуде животным всех групп применяли антигистаминный препарат «Раствор клемастина фумарата 0,1%», который вводили внутримышечно собакам в дозе 1мл /20 кг массы животного, кошкам – 0,1 мл /2 кг массы животного один раз в сутки в течение двух дней.

Пораженные участки кожи животных обрабатывали ветеринарным препаратом аэрозоль «Чем спрей» один раз в день до выздоровления.

Собакам всех групп в качестве антимикробного средства системного действия применяли лекарственный препарат «Цефалексин 500 мг» в капсулах, который задавали внутрь в дозе 20 мг/кг три раза в сутки, в течение пяти дней. Кошкам всех групп в этих целях использовали лекарственный препарат «Рэнровет 0,15 г» в таблетках, который задавали внутрь в дозе 10 мг/кг, раз в сутки в течение пяти дней.

Для инъекций использовали шприцы однократного применения с иглами. Место инъекции обрабатывали 70%-ным изопропиловым спиртом. Все работы с препаратами проводили в резиновых перчатках.

Для предотвращения слизывания аэрозоля «Чем спрей» и разлизывания поражений кожи отдельным животным надевали специальный защитный воротник.

Результаты исследований. Заболевание у собак характеризовалось наличием экскориаций на коже различной величины и формы, локализованных в области головы, шеи, живота и крупа, перианальной области. У собак обеих групп отмечался зуд, животные проявляли беспокойство различной степени.

Заболевание у кошек характеризовалось наличием экскориаций на коже различной величины и формы, локализованных в области головы, шеи, живота и корня хвоста. Перианевой отек у животных был слабо выражен. У кошек обеих групп отмечался зуд, животные проявляли беспокойство различной степени, не ухаживали за собой. У отдельных животных регистрировали повышенную температуру тела (38,8-39,3⁰C), отказ от корма и воды.

По результатам гематологических исследований у животных была установлена эозинофилия, что свидетельствует об аллергической природе заболевания.

При проведении комплексного лечения выздоровление собак и кошек всех групп происходило в зависимости от степени выраженности патологического процесса. У животных всех групп наблюдали постепенную нормализацию общего состояния, приема корма и воды, реакции на внешние раздражители. Однако у животных разных видов и групп это происходило в разные временные сроки.

При комплексном лечении собак на второй-третий день от начала применения препаратов отмечалось уменьшение интенсивности зуда и экссудации. В этот период наблюдения было заметно начало эпителизации. На четвертый день у животных обеих групп регистрировали исчезновение зуда, животные не беспокоились, охотно принимали корм и воду. Эпителизация дефектов кожи происходила при положительной динамике. Перианевой отек и болезненность при пальпации области кожи вокруг ее пораженного участка не регистрировали. Скорость заживления экскориаций у животных опытной группы была несколько выше по отношению к собакам в контроле.

Клиническое выздоровление собак опытной группы наблюдали на 7-10 день, а в контрольной группе выздоровление животных регистрировали на 8-11 день.

Продолжительность заболевания у животных опытной группы составила 8,8±1,8 дня, а у животных контрольной группы – 9,9±1,9 дня.

При лечении кошек, больных дерматитом, на второй-четвертый день от начала лечения отмечалось уменьшение зуда, экссудации и начало эпителизации. На пятый день у животных обеих групп отмечали полное исчезновение зуда, животные не беспокоились, охотно принимали корм и воду, адекватно реагировали на внешние раздражители, постепенно начинали ухаживать за собой. При

этом следует отметить, что после введения раствора клемастина фумарата 0,1% у животных заметно снижалась интенсивность зуда, отмечался седативный эффект, появлялся интерес к корму. Клемастина фумарат в данном случае проявил выраженное антигистаминное (снижение интенсивности зуда) и седативное действие.

Эпителизация дефектов кожи происходила при положительной динамике. Перираневой отек и болезненность при пальпации области кожи вокруг ее пораженного участка не регистрировалась. Скорость заживления экскориаций у кошек опытной группы была несколько выше по отношению к животным контрольной группы.

Выздоровление кошек опытной и контрольной групп отмечалось на 7-10 день. Продолжительность болезни составила в среднем $8,5 \pm 1,5$ дня у животных опытной группы, в то время как у кошек контрольной группы продолжительность патологического процесса составила $8,8 \pm 1,2$ дня.

В результате проведенных гематологических исследований по окончании опыта было установлено, что морфологические показатели крови у всех животных подопытных групп находились в пределах физиологической нормы.

После клинического выздоровления возобновления болезни у животных не отмечалось. Собаки и кошки охотно принимали корм, пили воду, молоко, адекватно реагировали на внешние раздражители. Падежа животных в группах не регистрировалось. Побочных действий от применения препаратов не наблюдали.

Заключение. Исходя из проведенных исследований и полученных в результате этого данных, можно заключить, что ветеринарный препарат «Витол-140» высокоэффективен в комплексном лечении собак и кошек при дерматитах: применение его способствует сокращению сроков лечения, позволяет повысить уровень терапевтических мероприятий за счет использования его в схеме лечения, не имеет побочных эффектов. Препарат рекомендуется применять однократно внутримышечно собакам в дозе 1-5 мл, кошкам – в дозе 1-2 мл в зависимости от массы животного.

Литература. 1. *Болезни собак / Под ред. Петера Ф. Сутера и Барбары Кон / Пер. с нем. – 10-е изд-е, доп. и исправл. – М.: Аквариум Принт, 2011. – 1360 с.* 2. Гордиенко, Л. Н. *Этиологическая структура дерматитов у мелких домашних животных в условиях Сибири / Л. Н. Гордиенко // Материалы восьмого Международного конгресса по проблемам ветеринарной медицины мелких домашних животных. – Москва, 2000. – С. 86–87.* 3. Грязин, В. Н. *Этиологические аспекты дерматитов собак и кошек в Новосибирске / В. Н. Грязин // Актуальные вопросы ветеринарии : материалы научно-практической конференции факультета ветеринарной медицины НГАУ. – Новосибирск, 2001. – С. 109–110.* 4. Карпуть, И. М. *Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И. М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1986. – 183 с.* 5. Лукьяновский, В. А. *Болезни кожи и подкожной клетчатки у собак / В. А. Лукьяновский // Ветеринария, 1995. – № 3. – С. 47–55.* 6. Маноян, М. Г. *Роль грибов-сапрофитов в патогенезе кожных поражений мелких домашних животных / М. Г. Маноян // Материалы восьмого Международного конгресса по проблемам ветеринарной медицины мелких домашних животных. – Москва, 2000. – С. 208–209.* 7. Пападогианакис, Э. *Новое об атопическом дерматите у собак / Э. Пападогианакис // Vetpharma, март 2012. – № 1–2. – С. 22–24.* 8. *Поверхностные микозы мелких домашних животных: их этиология и распространение / Л. Н. Гордиенко, Н. А. Никитушкина, Д. М. Селиванова, Е. Г. Важенкина // Ветеринарная патология. – 2007. – № 2. – С. 143–145.* 9. Чандлер, Э. А. *Болезни кошек / Э. А. Чандлер, К. Дж. Гаскелл, Р. М. Гаскелл / Пер. с англ. – М.: Аквариум Принт, 2011. – 688 с. : ил.* 10. *Этиология дерматитов мелких домашних животных в условиях г. Омска / Н. А. Овчеренко, Л. Н. Гордиенко, Е. В. Пильщик, А. И. Михайлинский // Эпизоотология, диагностика и профилактика хронических инфекционных болезней животных : материалы Международной научной конференции, посвященной 175-летию аграрной науки Сибири. – Омск, 2003. – С. 396–398.*

Поступила в редакцию 28.01.2021

УДК 619:618.14-002.3:636.7

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-64-68

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИАГНОСТИКИ И КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПИОМЕТРЫ У СУК

Спицына Т.Л., Гаращук М.И., Белый Д.Д., Чумак В.А., Рыжих И.В.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина

*Пиометра возникает в 25% случаев у собак разных пород, массы, и количества родов. Нами было выявлено, что применение в комплексном лечении пиометры гомеопатических препаратов в сочетании с гумилидом позволяет отсрочить или минимизировать проведение оперативных методов. **Ключевые слова:** пиометра, суки, консервативное лечение, гуминовые вещества, ультразвуковая диагностика.*

EFFICIENCY OF DIAGNOSIS AND COMPLEX TREATMENT OF PYOMETRA IN DOG FEMALES

Spitsyna T.L., Garashchuk M.I., Belyi D.D., Chumak V.A., Ryzhikh I.V.

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

*Pyometra occurs in 25% of cases in dogs of different breeds, body weight, and a number of parturitions. We have found that the use of homeopathic preparations in combination with humilide in a complex treatment of pyometra allows to delay or minimize the implementation of surgical methods. **Keywords:** pyometra, females, conservative treatment, humic substances, ultrasound diagnostics.*

Введение. На сегодняшний момент частота болезней репродуктивных органов у самок мелких животных широко распространена [4]. Среди них у мелких животных (сук и кошек) наиболее распространены хронический эндометрит и пиометра, которые составляют около 70% от общего количества болезней половых органов [2].

При этом полученные данные свидетельствуют об отсутствии необратимых изменений в половой системе самок при использовании прогестагенных контрацептивных гормональных препаратов, тогда как их применение с целью прерывания течки, превышение доз, непрерывное их использование вызывает развитие таких патологий, как эндометрит и пиометра [1].

Самки после овариогистерэктомии теряют воспроизводительную способность и племенную ценность. Удаление яичников и матки вызывает нейрогуморальные расстройства в организме самки, проявляется изменением поведенческих реакций, склонностью к ожирению, в редких случаях - непроизвольным мочеиспусканием. В ряде случаев данная процедура осложняется воспалением культи матки, почек и мочевыводящих путей [5].

К сожалению, на сегодняшний момент полноценная альтернатива хирургическому вмешательству отсутствует, а эффективность рекомендованных протоколов медикаментозной терапии не соответствует ожиданиям. Поэтому, учитывая, что консервативное лечение позволяет сохранить воспроизводительную функцию самкам, актуальными являются исследования, направленные на разработку и внедрение патогенетически обоснованных схем при данной патологии [3].

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в клиниках кафедры хирургии и акушерства сельскохозяйственных животных Днепропетровского государственного аграрно-экономического университета и частных больницах ветеринарной медицины города Днепра Днепропетровской области.

При поступлении животных осуществляли их регистрацию и тщательный сбор анамнестических сведений (условия содержания, кормления, происхождение животного, характер его использования). Выясняли, при каких обстоятельствах заболело животное, особенности течения, начиная с первых признаков, была ли предоставлена ветеринарная помощь, кем и когда, какие лекарственные препараты применялись, их дозы, способ введения и полученный результат. Был проведен общий клинический осмотр собак. Определяли состояние жизненно важных органов и систем, измеряли температуру тела, частоту пульса и дыхания.

Применяли общие и специальные методы диагностики, в частности проведение клинического метода, ультразвуковую диагностику, гематологическое исследование крови.

Для ультразвукографических исследований использовали сканер Mindray DC-30. Гематологический анализ крови проводили с помощью гематологического анализатора BC-2800 Vet.

Проводили отбор проб экссудата из матки с последующим посевом на питательные среды и определением чувствительности выделенных культур к антибиотикам.

Для проведения исследований были сформированы две группы животных (по 20 в каждой, массой около 10 кг) с установленным диагнозом - пиометра (открытая форма), при отсутствии кистозных изменений яичников.

В обеих группах проводили поддерживающую терапию, которая включала внутривенное капельное введение: физиологического раствора, глутаргина, аскорбиновой кислоты и реосорбилакта, а также подкожное - аминовита. Всем пациентам назначали противомикробную терапию: метрогил и азицеф-макс и синтетический стероид-антагонист прогестерона ализин. Сукам опытной группы дополнительно применяли введение гомеопатической терапии: мастометрин в сочетании с овариовитом, а также гумилид – препарат из гуминовых веществ.

Мастометрин относится к комплексным гомеопатическим препаратам, который вызывает противовоспалительное действие, повышает тонус и сократительную способность миометрия, восстанавливает структуру и функцию эндометрия, стимулирует тканевый иммунитет и повышает бактерицидные свойства цервикальной слизи.

Овариовит - восстанавливает функцию яичников, регулирует половую цикличность, стимулирует продукцию гонадотропных гормонов и овогенез.

Биологически активная добавка гуминовой природы «Гумилид» (ТУ У15.7-00493675-004-2009). Рецепт ее разработан проблемной лабораторией гуминовых веществ профессора Христовой Днепропетровского государственного аграрно-экономического университета. Она имеет темн-коричневый цвет, вязкую консистенцию, специфический запах, содержит не менее 30% гуминовых веществ. Под влиянием гумилида улучшаются регулятивные, повышается обмен веществ, окислительно-восстановительные и репаративные процессы в организме. Он улучшает углеводный, белковый и жировой обмены, характеризуется антистрессовым, адаптогенным, антиоксидантным, про-

тивоаллергическим, тонизирующим, гепатопротекторным, иммуномодулирующим, интерфероногенным, противовоспалительным, антибактериальным и противовирусным эффектом на организм.

Результаты исследований. Анализируя полученные данные по общей акушерской патологии собак, мы видим, что пиометра составила 25% случаев из всех болезней, что представлено на рисунке 1. По нашим данным видно, что новообразования молочной железы, матки и яичников составляли 15% случаев, патологические роды – 18%, болезни яичников – 12%, ложная беременность – 10% и болезни молочной железы – 20%.

Анализ регистрации пиометры у собак позволил установить породную восприимчивость к данной патологии. В частности, наиболее часто ее диагностировали у немецких овчарок (15%), лабрадоров (13%) и кавказских овчарок (11%). Уровень заболеваемости у сук других пород не превышал 10% барьера, у метисов – 17%. У 3,42% пород она была диагностирована не более чем в 0,5% случаев, что представлено на рисунке 2.

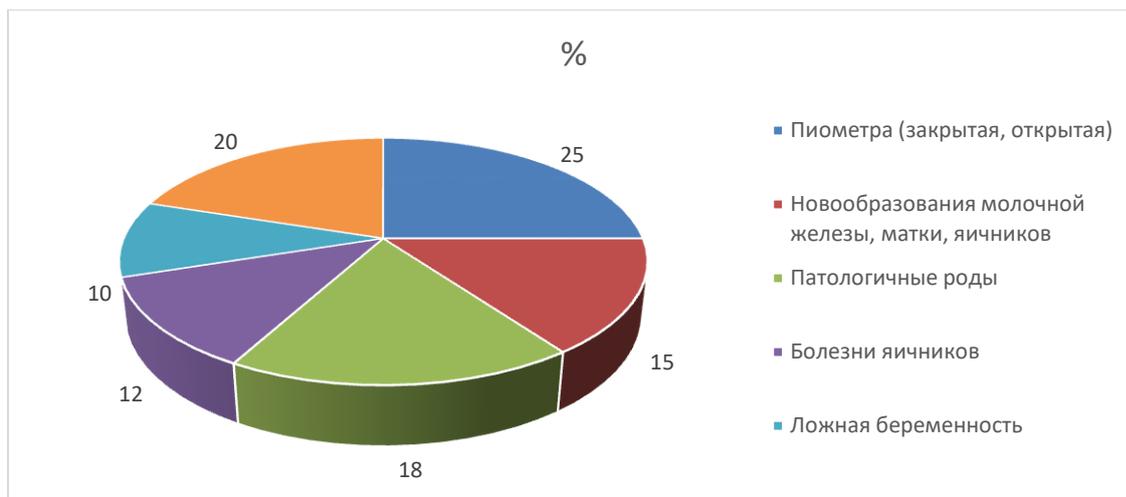


Рисунок 1 – Общая акушерская патология собак



Рисунок 2 – Восприимчивость к пиометре пород в зависимости от их размера

Как видно из рисунка 2, нами установлена степень риска заболевания пиометры в зависимости от величины животного. Как свидетельствуют полученные результаты, к данному заболеванию наиболее восприимчивыми являются суки крупных пород, среди которых уровень заболеваемости составляет 38%. У гигантских и средних пород данный показатель ниже в 1,5 раза: он составляет 25 и 24% соответственно. Минимальная вероятность развития заболевания характерна для животных мелких пород - 13%.

Наиболее часто открытая форма пиометры развивается после одних родов (32,70% случаев), несколько реже – при их отсутствии (26,62%) и после двух родов (24,33%), при этом у сук, которые имели в анамнезе более двух родов, пиометра диагностировалась в 16,35% случаев. Средний возрастной предел развития пиометры у сук находился в промежутках 4-5 лет. 14 из 57 животных (24,56%) были интактными.

Патогномоничность клинических признаков болезни вызывает сомнения и характерна для других патологий. Истечения из полости матки были у 47 животных, это в 82% случаев. Характер истечений был разным: от гнойно-геморрагического до слизисто-гнояного. Также он отличался и по объему. Увеличение размеров живота встречались в 35% случаев, тогда как визуально (без паль-

паци) не было возможности установить этот факт, потому что животные имели густую длинную шерсть и большую жировую прослойку. Увеличение размеров рогов матки встречалось в 28% случаев. Этот факт был подтвержден как пальпаторно, так и с помощью УЗИ-диагностики, для дифференциации от беременности у животных. Также нами были выявлены признаки интоксикации у животных в 17% случаев. Так, наиболее частым симптомом пиометры у собак было истечение экссудата из внешних половых органов у сук, увеличение рогов матки, которые в некоторых случаях можно было прощупать через брюшную стенку.

Из ультразвукового исследования видно, что матка хорошо визуализируется, диаметр рогов значительно увеличен, стенка неоднородная, с повышенной эхогенностью (рисунок 3). В просвете полости матки находится значительное количество анэхогенного содержания (рисунок 4).

При исследовании гнойного экссудата было обнаружено, что наряду с высоким процентом стафилококков (75,7%) и стрептококков (54,3%) в 27,3% выделяли кишечную палочку. Причем практически во всех случаях микроорганизмы были представлены в виде ассоциаций. Наиболее часто выделяли таких представителей бактериальной микрофлоры: *E. coli*, *Ps. aeruginosa*, *P. vulgaris*, *Str. uberis*, *St. aureus*. В абсолютном большинстве случаев отмечали их низкую чувствительность к антибиотикам, на наш взгляд, за счет их неконтролируемого применения.

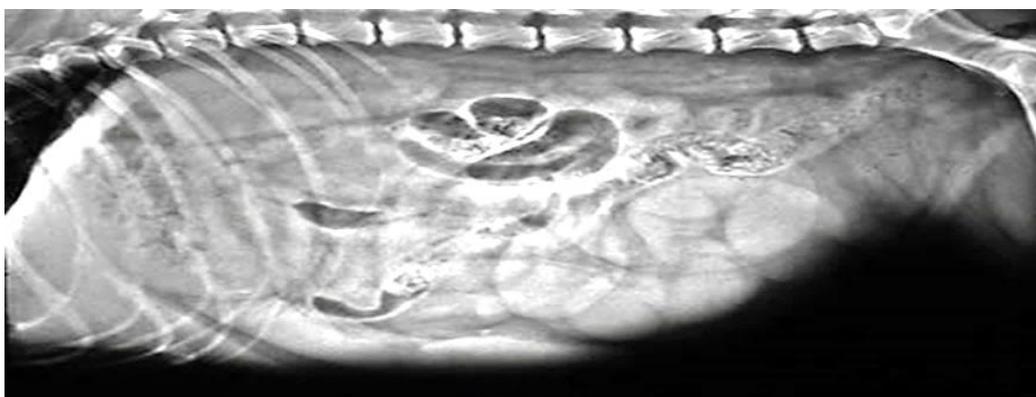
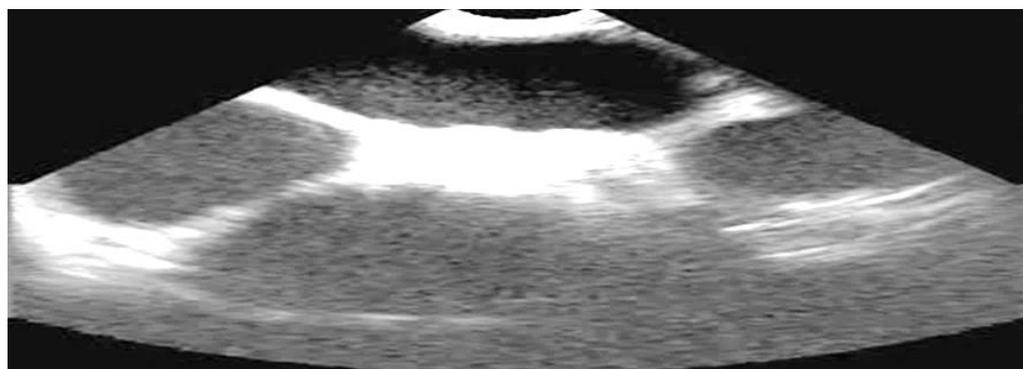


Рисунок 3 - УЗД у йоркширского терьера



1- стрелками показано расширение диаметра рога матки с ее анэхогенным содержанием
Рисунки 4 и 4а - Эхограмма пиометры (полость матки наполнена анэхогенным содержимым)

Анализ гематологических показателей у сук при пиометре свидетельствует о наличии выраженного лейкоцитоза: превышение физиологических показателей в 1,8 раза ($p < 0,001$), ускорение СОЭ в 1,5 раза ($p < 0,01$) на фоне достоверного увеличения ($p < 0,001$) содержания юных и палочкоядерных нейтрофилов - до $2,8 \pm 0,68$ и $9,8 \pm 2,63\%$ соответственно.

Таблица 1 - Эффективность разных схем лечения пиометры у сук

Показатели	Группа			
	контрольная (n=20)		опытная (n=20)	
	количество	%	количество	%
Полное выздоровление	5	25	11	55
Клиническое улучшение	7	35	4	20
Отсутствие эффекта лечения	8	40	5	25
Продолжительность лечения	42±4		30±3*	

Примечание. * - $p < 0,05$.*

Применение гумилада и гомеопатических средств в комплексном лечении пиометры позволило увеличить количество животных, у которых установлено полное выздоровление, в 2,2 раза – с 25 до 55%, при этом положительный терапевтический эффект повысился до 75%, что видно из таблицы 1.

Заключение. Включение в комплексное лечение гомеопатических средств «Мастометрин» и «Овариовит» в сочетании с гумиладом позволяет повысить эффективность лечения. Это происходит за счет механизма действия гумилада, который повышает окислительно-восстановительные, репаративные процессы, что, несмотря на определенные ограничения, позволяет рекомендовать его для внедрения в практическую деятельность как альтернативный способ лечения пиометры у собак. Это касается высоко племенных сук, животных старшей возрастной группы, в критическом состоянии, которым невозможно проводить оперативное лечение.

Литература. 1. Васецкая, А. И. *Негативное влияние прогестагеновых препаратов на половую систему кошек* / А. И. Васецкая // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. – 2016. – № 18 (65). – С. 8–12; 2. Кравченко І. В. *Розповсюдження акушерської та гінекологічної патології у самиць м'ясоїдних в умовах державної лікарні ветеринарної медицини міста Дніпропетровськ* / І. В. Кравченко, С. В. Сосонний, Л. В. Корейба // *Актуальні проблеми розвитку світової науки : зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. конф. (Київ, 30 бер. 2016 р.)*. – К. : Центр наукових публікацій, 2016. – Ч. 1. – С. 95–97; 3. *Комплексное гомеопатическое лечение эндометрита собак* / В. Н. Бочкарёв, А. Г. Кухарская, Л. А. Рябуха, Л. А. Луткова // *Ветеринария*. – 2008. – № 10. – С. 55–56; 4. Спіцина, Т. Л. *Нозологічний профіль патологій у собак в умовах приватної ветеринарної лікарні «Ветеринарна швидка допомога» місто Дніпропетровськ* / Т. Л. Спіцина, Ю. С. Зайцева // *Актуальні проблеми в сферах науки та шляхи їх вирішення : IV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 18-19 берез. 2016 р.)* / *Наук. т-во Smart and Young*. – 2016. – № 4. – С. 11–13; 5. Feldman, T. C. *The cystic endometrial hyperplasia* / E.C. Feldman // *Pyometra complex and infertility in female dogs: in Text-book of Veterinary internal Medicine*. – Saunders Co, 2000. – P. 1549–1565.

Поступила в редакцию 29.01.2021

УДК 611.41:599.365

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-68-72

МОРФОГЕНЕЗ И ЭКСТРАМЕДУЛЛЯРНЫЙ ГЕМОПОЭЗ В СЕЛЕЗЕНКЕ ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКОГО ЕЖА

*Федотов Д.Н., **Юнусов Х.Б.

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

**Самаркандский институт ветеринарной медицины, г. Самарканд, Республика Узбекистан

Целью исследования явилось изучение гистологических особенностей строения селезенки восточно-европейского ежа (*Eriopneustes concolor* Linnaeus, 1758) в постнатальном онтогенезе. При проведении научных исследований было использовано по 5 животных в каждой возрастной группе, что привело к изучению 20 особей ежей с целью установления экстрамедулярного гемопоэза. Терминология описываемых гистологических структур селезенки приводилась в соответствии с Международной гистологической номенклатурой. Впервые установлено, что для восточноевропейского ежа, обитающего на территории Республики Беларусь, характерен экстрамедулярный гемопоэз, который возникает из красной пульпы селезенки. **Ключевые слова:** еж, селезенка, гистология, онтогенез.

MORPHOGENESIS AND EXTRAMEDULLARY HEMOPOESIS IN THE SPLEEN OF THE EASTERN EUROPEAN HEDGEHOG

*Fiadotau D.N., **Yunusov Kh.B.

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Samarkand Institute of Veterinary Medicine, Samarkand, Republic of Uzbekistan

*The objective of the research was to study histological peculiarities of the spleen structure of the East European hedgehog (*Erinaceus concolor* Linnaeus, 1758) in postnatal ontogenesis. For our investigation, 5 animals in each age group were selected; so 20 hedgehogs were studied in order to determine the extramedullary hematopoiesis. Terminology of the described histological structures of the spleen was used in compliance with the International Histological Nomenclature. For the first time it was found that extramedullary hematopoiesis which arises from the red pulp of the spleen is characteristic of the East European hedgehog inhabiting the territory of the Republic of Belarus. **Keywords:** hedgehog, spleen, histology, ontogenesis.*

Введение. Проблема морфогенеза селезенки на этапах онтогенеза не теряет своей актуальности ввиду сложности механизмов организации индуктивных взаимодействий клеток в процессе органогенеза и гистогенеза этого органа у животных [1-7]. До недавнего времени экстрамедуллярный гемопоэз в селезенке был установлен в норме у трех видов диких животных – у игрунковой мартышки, многозубовой белозубки (семейства землеройковых) и тенрека (щетинистые ежи) [7].

Цель исследований – выявить возможность экстрамедуллярного гемопоэза в селезенке восточноевропейского или белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Linnaeus, 1758) с учетом ее гистологических особенностей строения в постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению морфологии селезенки восточноевропейского ежа выполнялись в лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

При проведении научных исследований было использовано по 5 животных в каждой возрастной группе, что привело к изучению 20 особей ежей с целью установления морфометрических и гистологических особенностей селезенки в наиболее важные периоды постнатального онтогенеза, сопряженные с определяющими физиологическими процессами организма.

Ежей выводили из эксперимента путем резекции яремной вены под легким эфирным наркозом с соблюдением правил и международных рекомендаций «Европейская Конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (Страсбург, 18.03.1986 г.), а также с соблюдением правил проведения работ с использованием экспериментальных животных. Разрешение на изъятие диких животных из среды их обитания №0000341 и журнал учета изъятых диких животных №0000660 от 25.11.2019 г. выданы Министерством природных ресурсов и охраной окружающей среды Республики Беларусь.

Для гистологических исследований от изучаемых животных отбирали селезенки, из центра которых вырезали кусочки и фиксировали в 10%-м растворе нейтрального формалина и смеси Ружа (состоит из 20 мл формалина, 1 мл уксусной кислоты и 100 мл дистиллированной воды). Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике. Гистологические препараты для обзорного (общего) изучения окрашивали гематоксилин-эозином. Абсолютные измерения структурных компонентов органов осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus». Терминология описываемых гистологических структур органа приводилась в соответствии с Международной гистологической номенклатурой.

Все цифровые данные, полученные при проведении морфологических и экспериментальных исследований, были обработаны статистически с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21» и компьютерной программы «Microsoft Office Excel», критерий Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности – * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$.

Результаты исследований. У восточноевропейского ежа селезенка представляет собой типичный орган кроветворения, с поверхности вишневого цвета и красно-бурого на разрезе, упругой консистенции. Цвет ее зависит от интенсивности кровенаполнения органа. По форме селезенка белогрудого ежа удлинненная и напоминает костюмную бабочку. Абсолютная масса селезенки у белогрудого ежа минимальная в период гибернации и составляет $5,40 \pm 0,76$ г ($p < 0,05$). После гибернации масса селезенки с каждым периодом увеличивается и становится максимальной в летний период – $7,77 \pm 0,79$ г.



Рисунок 1 – Анатомический вид селезенки белогрудого ежа в период гибернации

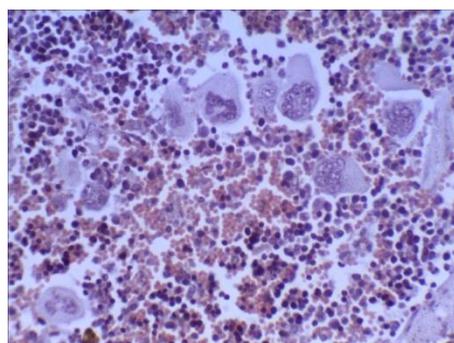


Рисунок 2 – Мегакариоциты в красной пульпе селезенки белогрудого ежа в летний период (окраска гематоксилин-эозином, $\times 200$)

Селезенка белогрудого ежа состоит из стромы и паренхимы. Строма образована капсулой и отходящими от нее трабекулами. Капсула селезенки состоит из двух слоев: наружного соединительнотканного (эластического) и внутреннего (мышечного). Мышечный слой состоит из полиморфной формы миоцитов. От капсулы внутрь органа отходят радиально направленные многочисленные трабекулы. В стенке трабекул проходят артерии, стенка которых состоит из интимы, меди и адвентиции. Могут встречаться в трабекулах вены, стенка которых образована эндотелием и базальной мембраной (без мышечного слоя). Наружная оболочка вены плотно срастается с соединительной тканью трабекул, инициируя их зияние.

В селезенке ежа выделяется белая и красная пульпы. Белая пульпа включает в себя комплекс лимфоидных узелков, вкрапленных в разные места красной пульпы, от которых отходят лимфоидные муфты, окружающие центральные артерии, но проходят они по периферии данных структур – эксцентрично от геометрического центра узелка. Периартериальные лимфоидные муфты представляют собой скопления лимфоцитов, расположенные вокруг артерии сразу же при выходе ее из трабекулы. Для лимфоцитов лимфоидной муфты характерна равномерность толщины их слоя до 30 мкм. Белая пульпа сформирована из двух зон: Т- и В-зависимой. В лимфоидных узелках селезенки белогрудого ежа легко различается центральная светлая (реактивный центр), мантийная и краевая зоны. Краевая зона представляет собой переходную зону между белой и красной пульпой. Лимфоидные узелки нечетко отграничены от красной пульпы, их сечения почти всегда имеют эллипсоидную форму. Центральные артерии, выходящие из лимфоидных узелков, не содержат в своей стенке гладкомышечные элементы. Период постгибернации характеризуется интенсивным развитием лимфоидной ткани ($45,25 \pm 6,39\%$) в селезенке белогрудого ежа. В этот период форма лимфоидных узелков становится более округлой. Следует отметить, что во все изученные периоды лимфоидные узелки с центрами размножения (герминативными центрами) более округлы, нежели не имеющие таковых.

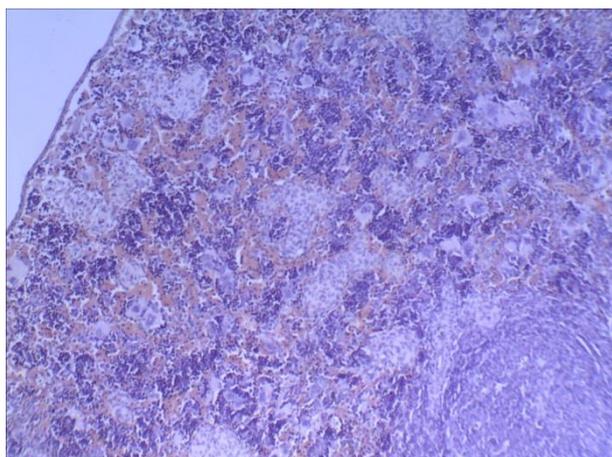


Рисунок 3 – Выраженный экстрамедуллярный гемопоэз в селезенке белогрудого ежа в период половой активности (окраска гематоксилин-эозином, $\times 100$)

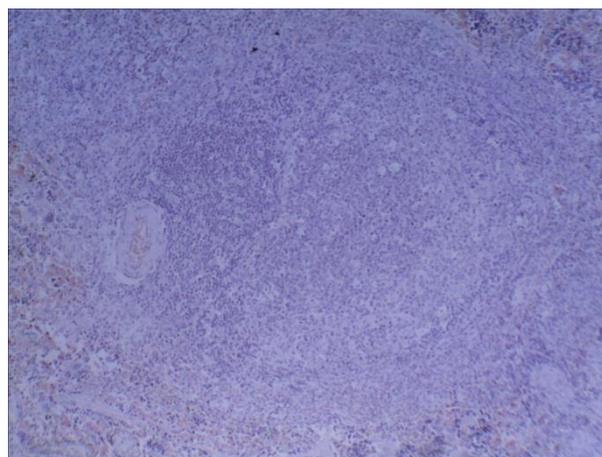


Рисунок 4 – Крупная центральная артерия белой пульпы в селезенки белогрудого ежа в период беременности (окраска гематоксилин-эозином, $\times 100$)

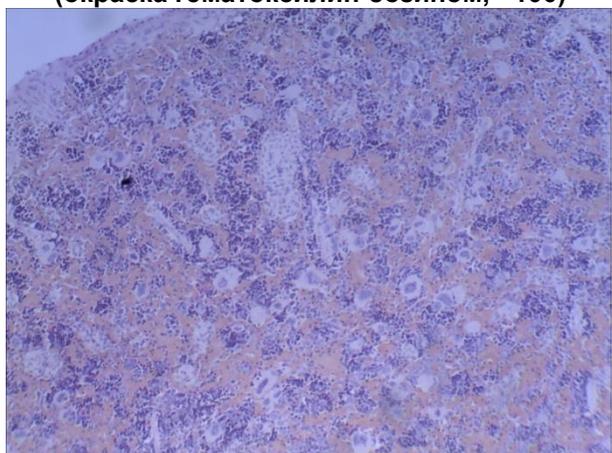


Рисунок 5 – Множество мегакариоцитов в красной пульпе селезенки белогрудого ежа в летний период (окраска гематоксилин-эозином, $\times 100$)

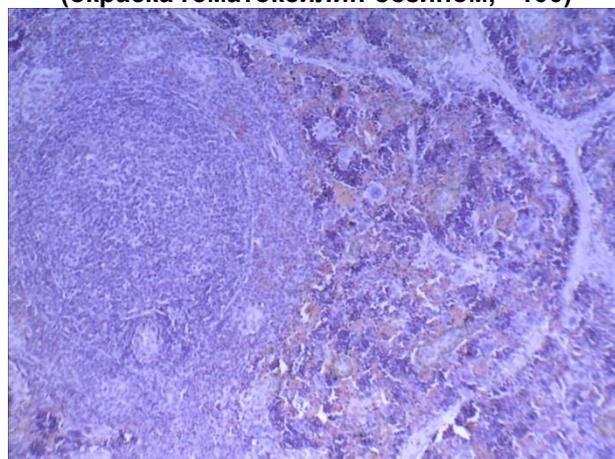


Рисунок 6 – Крупные лимфоидные узелки и мегакариоциты в селезенке белогрудого ежа в период гибернации (окраска гематоксилин-эозином, $\times 100$)

Красная пульпа образована ретикулярной тканью, артериолами, капиллярами, венозными синусами и свободными клетками (макрофаги, плазматические клетки, форменные элементы крови), образующими селезеночные пульпарные тяжи. Ретикулоциты селезенки неправильной, иногда овоидной формы с тонкими отростками, содержат светлую цитоплазму, ядро относительно большое, округлое и содержит равномерно распределенный ядерный хроматин (ядрышки встречаются редко). Встречаются также довольно крупные ретикулоциты (до 20 мкм) неправильной формы с множеством цитоплазматических отростков, которые содержат часто расположенное эксцентрично ядро неправильной формы, а ядерный хроматин распределен равномерно. На продольных срезах синусов эндотелиальные клетки располагаются в один слой, имеют веретенообразную или пальцевидную форму, причем длинная ось их параллельна продольной оси синуса. На поперечных срезах синусов конфигурация эндотелиальных клеток может быть различной, от овоидной до полигональной. Венозные синусы отделены друг от друга участками пульпарных тяжей, толщина которых варьирует от одной до нескольких десятков клеток. Между селезеночными пульпарными тяжами располагаются многочисленно гигантские клетки с многодольчатым ядром и неровными краями, иногда зернистой цитоплазмой – мегакариоциты.

Толщина капсулы в период гибернации составляет $41,29 \pm 7,31$ мкм, что в 1,61 раза ($p < 0,05$) меньше по сравнению с летним периодом. В период половой активности толщина капсулы селезенки увеличивается до $64,32 \pm 6,45$ мкм ($p < 0,05$), и до периода гибернации ее размер достоверно не изменяется. Мышечный слой капсулы в летний период имеет максимальную толщину и составляет $31,45 \pm 1,39$ мкм. К периоду гибернации показатель уменьшается в 2,06 раза ($p < 0,01$) до $15,25 \pm 1,09$ мкм. В период постгибернации толщина мышечного слоя резко увеличивается в 1,69 раза ($p < 0,05$) и к периоду беременности составляет $30,22 \pm 1,76$ мкм. Ширина трабекул у селезенки самая максимальная из всех изучаемых периодов – в период гибернации ежа и равна $150,18 \pm 2,16$ мкм, что в 1,91 раза ($p < 0,05$) больше по сравнению с летним периодом. В период постгибернации ширина трабекул уменьшается в 2,14 раза ($p < 0,01$) и практически не меняется до летнего периода ($78,33 \pm 2,77$ мкм).

Таблица 1 – Морфометрические параметры селезенки ежа

Показатели	Периоды			
	Гибернация	Постгибернация или половая актив- ность	Беременность	Летний (обычный)
Абсолютная масса, г	$5,40 \pm 0,76^*$	$7,15 \pm 1,01^*$	$7,34 \pm 0,66$	$7,77 \pm 0,79$
Толщина капсулы, мкм	$41,29 \pm 7,31^*$	$64,32 \pm 6,45^*$	$66,12 \pm 6,07$	$66,66 \pm 7,15$
Толщина мышечного слоя капсулы, мкм	$15,25 \pm 1,09^{**}$	$25,71 \pm 1,24^*$	$30,22 \pm 1,76$	$31,45 \pm 1,39$
Ширина трабекул, мкм	$150,18 \pm 2,16^*$	$70,19 \pm 3,04^{**}$	$73,09 \pm 2,66$	$78,33 \pm 2,77$
Диаметр лимфоидных узелков, мкм	$714,24 \pm 3,06$	$360,45 \pm 4,45^{***}$	$543,12 \pm 3,51^{**}$	$590,55 \pm 2,55$
Диаметр центральной артерии белой пульпы, мкм	$48,59 \pm 2,05^*$	$33,49 \pm 2,46^*$	$86,17 \pm 2,15^{***}$	$37,04 \pm 2,74^{***}$
Относительное содержание белой пульпы на срезе, %	$22,04 \pm 7,11$	$45,25 \pm 6,39^{***}$	$28,54 \pm 6,94^*$	$26,25 \pm 5,35$
Размер мегакариоцитов, мкм	$75,05 \pm 5,71$	$50,15 \pm 4,18^*$	$70,22 \pm 5,09^*$	$56,06 \pm 5,16$

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$;

* - по отношению к предыдущему периоду.

Диаметр лимфоидных узелков селезенки в летний период составляет $590,55 \pm 2,55$ мкм. К периоду гибернации размер лимфоидных узелков увеличивается почти на 124 мкм и составляет максимальный диаметр из всех изучаемых периодов – $714,24 \pm 3,06$ мкм. В период половой активности показатель белой пульпы снижается в 1,98 раза ($p < 0,001$) и к периоду беременности увеличивается

в 1,51 раза ($p < 0,01$) до $543,12 \pm 3,51$ мкм. Диаметр центральной артерии белой пульпы в период гибернации в 1,31 раза ($p < 0,05$) больше по сравнению с летним периодом. В период половой активности показатель уменьшается в 1,45 раза ($p < 0,05$) по сравнению с предыдущим периодом. В период беременности диаметр центральной артерии лимфоидного узелка резко увеличивается в 2,57 раза ($p < 0,001$) и составляет $86,17 \pm 2,15$ мкм. К летнему периоду размер центральной артерии снижается в 2,33 раза до $37,04 \pm 2,74$ мкм, то есть в те размеры, что были до беременности ежей (период постгибернации).

В период гибернации на срезах селезенки белогрудого ежа наблюдается минимальное содержание белой пульпы (из всех исследуемых периодов) – $22,04 \pm 7,11\%$. В период половой активности показатель увеличивается в 2,05 раза ($p < 0,001$) и к периоду беременности снижается в 1,59 раза ($p < 0,05$) до $28,54 \pm 6,94\%$. К летнему периоду относительное содержание белой пульпы практически без изменений и составляет $26,25 \pm 5,35\%$.

Размер мегакариоцитов в селезенке белогрудого ежа варьирует от 45 до 80 мкм. Самый максимальный их средний размер выявлен в период гибернации – $75,05 \pm 5,71$ мкм. В период постгибернации показатель снижается в 1,50 раза ($p < 0,05$) и к периоду беременности увеличивается в 1,40 раза. В летний период размер мегакариоцитов равен $56,06 \pm 5,16$ мкм, что в 1,25 раза меньше по сравнению с периодом беременности ежей.

Заключение. Впервые установлено, что для восточноевропейского ежа (*Erinaceus concolor* Linnaeus, 1758), обитающего на территории Республики Беларусь, характерен (в норме) экстремодулярный гемопоэз, который возникает из красной пульпы селезенки. У белогрудого ежа селезенка вишневого цвета по форме удлинённая. После гибернации масса селезенки с каждым периодом увеличивается и становится максимальной в летний период ($7,77 \pm 0,79$ г). Период постгибернации характеризуется интенсивным развитием лимфоидной ткани ($45,25 \pm 6,39\%$) в селезенке белогрудого ежа. В период беременности диаметр центральной артерии лимфоидного узелка увеличивается до $86,17 \pm 2,15$ мкм. У ежей вся красная пульпа селезенки пронизана крупными мегакариоцитами, размер которых варьирует от 45 до 80 мкм (самый максимальный установлен в период гибернации – $75,05 \pm 5,71$ мкм).

Литература. 1. Башина, С. И. Возрастная морфология селезенки свиньи в постнатальный период онтогенеза / С. И. Башина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (40). – С. 102–104. 2. Вишневецкая, Т. Я. Особенности морфологии селезенки овцы южноуральской породы / Т. Я. Вишневецкая, Л. Л. Абрамова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 10 (116). – С. 98–101. 3. Дроздова, Л. И. Морфология селезенки мышевидных грызунов в условно чистой экологической зоне / Л. И. Дроздова, Ю. А. Давыдова, У. И. Кундюкова // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 11 (53). – С. 39. 4. Завалева, С. М. Возрастные изменения гистологических показателей селезенки кролика / С. М. Завалева, Н. Н. Садыкова, Е. Н. Чиркова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 6 (155). – С. 18–20. 5. Морфологическое проявление патологических процессов в органах животных: монография / А. И. Жуков, Х. Б. Юнусов, Ш. А. Джаббаров, Д. Н. Федотов, А. С. Даминов, М. П. Кучинский. – Ташкент: издательство «Наврзу», 2020. – 152 с. 6. Сайванова, С. А. Гистологическая характеристика селезенки байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе / С. А. Сайванова, Н. И. Рядинская // Вестник Красноярского государственного университета. – 2018. – № 1. – С. 70–74. 7. Федотов, Д. Н. Гистология диких животных: монография / Д. Н. Федотов. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 212 с.

Поступила в редакцию 16.11.2020

УДК 619:616.99:636.39

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-72-76

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНВАЗИОННОЙ ПАТОЛОГИИ КОЗ

Ятусевич А.И., Касперович И.С., Ковалевская Е.О., Хомченко Н.Г., Барановский А.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Козоводство является перспективной отраслью животноводства Республики Беларусь. Недостаточно изучены паразитарные болезни коз. Установлено обитание у них в желудочно-кишечном тракте гельминтов из классов нематод и цестод. Наиболее распространенными являются паразиты из подотряда Strongylata, особенно трихостронгилиды. Фауна эймерий представлена 6 видами, чаще встречаются *Eimeria arloingi* и *Eimeria ninaekohlyakimovae*. В природных агрофитобиоценозах широко распространены иксодовые клещи *Ixodes ricinus* и *Dermacentor reticulatus*. Получен положительный эффект от применения при эймериозах пажиты обыкновенной, осины в сочетании с рябиной против кишечных стонгилят, а черемухи – для защиты коз от иксодовых клещей. **Ключевые слова:** козы, гельминты, эймерии, иксодовые клещи, фитопрепараты.

SOME PROBLEMS OF INVASIVE PATHOLOGY IN GOATS

Yatusevich A.I., Kasperovich I.S., Kovalevskaya E.O., Khomchenko N.G., Baranovsky A.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Goat breeding is a promising branch of animal husbandry in the Republic of Belarus. Parasitic diseases of goats are studied insufficiently. The presence of helminths from the nematoda and cestoda classes in the gastrointestinal tract of goats has been found. The most common are parasites from the suborder strongylata, especially trichostrongylids. The Eimeria fauna is represented by 6 species, Eimeria arloingi and Eimeria ninaekohlyakimovae are more common. In natural agrophytobiocenoses ticks such as Ixodes ricinus and Dermacentor reticulatus are widely distributed. A positive effect was obtained from the use of the common tansy for eimerioses, aspen in combination with rowan against intestinal strongylates, and the bird cherry to protect goats from ticks. **Keywords:** goats, helminths, eimeria, ticks, phytopreparations.*

Введение. В Республике Беларусь в последние годы предпринят ряд мер по развитию отраслей животноводства, в том числе козоводства (Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 202 от 20.03.2013 г.). Козы – перспективный вид животных, дающих ценное молоко, мясо, пух, шерсть, кожевенное сырье. Они нетребовательны к корму (поедают более 600 видов трав) и легко приспособляются к различным климатическим условиям [11], а также являются уникальным объектом для получения генно-модифицированных лекарственных средств.

Как сообщает Орехова А.В. (2017), козы – одно из самых распространенных в мире продуктивных домашних животных.

В мировом масштабе основное количество разводимых пород коз приходится на молочные (41,2%), мясные (17,6%), молочно–мясные (12,2%), мясо–молочные (8,1%), а остальные составляют лишь 20,9% [10].

В 1991 году в СССР поголовье коз составляло 7,3 млн голов, однако в 90-е годы практически разрушена основа для создания крупнотоварного молочного козоводства [14]. Тем не менее переход экономики на рыночные отношения дал импульс разведению промышленного молочного козоводства уже на новой основе производства.

В Республике Беларусь в настоящее время поголовье коз составляет всего 78 тысяч. В стабильном получении высококачественной животноводческой продукции для удовлетворения потребностей населения нашей страны в последние годы козоводство приобретает стратегически важное значение. По мнению Мурзалиева И.Дж. (2020), с целью улучшения продуктивности и сохранности поголовья овец и коз необходимо своевременно проводить технологические, противоэпизоотические и ветеринарно-санитарные мероприятия [9].

За рубежом (в Испании, Франции, Греции, Нидерландах, Дании и Германии) молочное козоводство активно развивается в промышленных масштабах [11].

Придается большое значение развитию козоводства и в России, где принята целевая программа «Развитие овцеводства и козоводства в России на 2012–2014 гг. и на плановый период до 2020 г.», которая предусматривает увеличение поголовья коз и объемов производства высококачественной продукции козоводства [5].

Во многих областях Российской Федерации козоводство стало ведущей отраслью и поголовье достигло 1,1 млн голов, или 0,7% от общемирового [13]. Лидерами же являются Греция (5 млн голов) и Испания (3,05 млн голов) [17].

Становление относительно новой для Республики Беларусь отрасли должно сопровождаться научным опережением проблем, связанных с адаптацией ввозимых в наше государство перспективных и разводимых пород коз. Наименее изученными являются проблемы патологии этого вида животных.

По данным Евтеева О.С. (2016), в условиях промышленного козоводства у данного вида животных в мире регистрируют целый ряд инфекционных болезней – артрит-энцефалит коз, некробактериоз, бруцеллез, инфекционную плевропневмонию, пастереллез, листериоз, лептоспироз, инфекционный стоматит, клостридиозы, ящур, оспу, сибирскую язву, контагиозную агалактию, а также паразитарные болезни.

По сообщению информационно-аналитического центра Россельхознадзора, в 2016 году в Российской Федерации выявлены случаи особо опасных и экономически значимых болезней мелкого рогатого скота в 120 пунктах, среди которых бруцеллез (38 пунктов), бешенство (24), оспа (18), колибактериоз, энтеротоксемия, лептоспироз, пастереллез, хламидиоз, висна-маеди, браздот, листериоз.

По многочисленным данным поголовье коз во всех странах мира полностью заражено возбудителями паразитарных болезней [4]. Большинство из них протекают субклинически, не диагностируются, но наносят огромный экономический ущерб из-за снижения продуктивности и падежа, особенно молодняка [3].

Цель работы: изучение формирующихся паразитарных систем у коз в условиях интенсификации отрасли.

Материалы и методы исследований. Изучение паразитофауны коз проводили в различных типах козоводческих хозяйств Республики Беларусь, а фауны иксодовых клещей – в агрофитоценозах на урбанизированных территориях северо-восточного региона. Для копроскопических исследований отбирали пробы фекалий согласно методическим указаниям «Паразитологическое обследование объектов внешней среды и отбор диагностического материала» [12] и исследовали по методам Дарлинга и Щербовича. Определение видов гельминтов производили по морфологическим признакам яиц и личинок, пользуясь определителями К.И. Скрябина и В.М. Ивашкина [15, 6], а фауну эймерий – по М.В. Крылову [8].

Сбор иксодовых клещей производили на площадках 1 км² согласно общепринятым методикам, с последующим пересчетом количества экземпляров на фл/км. Учет численности иксодовых клещей проводили в весенне–летний период методом их сбора на флаг из вафельной ткани размером 60×100 см с растительности в лесных биотопах Витебской области. Численность считали высокой при сборе более 30 экз. клещей на 1 фл/км, средней – 11-30, низкой – менее 10. С коз проводили сбор половозрелых клещей, сытых самок отсаживали в пробирки для получения кладок яиц. Отловленных клещей подвергали лабораторным исследованиям, на основании чего учитывалась фаза развития клеща. Видовую принадлежность устанавливали при помощи микроскопа с использованием определителя клещей [7,1].

Также наши поиски на данном этапе были направлены на разработку эффективных, доступных для каждого хозяйства, простых в применении методов и способов лечения, профилактики эндо- и эктопаразитов у коз. На данном этапе нами были изучены растения, широко распространенные в природных фитобиоценозах Республики Беларусь, которые могут заготавливаться в хозяйствах в неограниченных количествах.

Нами были проведены исследования по изучению эффективности пижмы обыкновенной в виде настоя из цветков в дозе 3 мл на кг массы тела 2 раза в день и порошка в дозе 1,5 г на 10 кг массы тела один раз в день.

При стронгилятозах желудочно-кишечного тракта коз был испытан отвар листьев осины в дозе 0,9 мл на 1 кг живой массы 2 раза в сутки 2 дня подряд в сочетании с настоем плодов рябины обыкновенной в дозе 11 мл на 45 кг массы животного орально.

При нападении иксодовых клещей на коз периодически обрабатывали поверхность тела настоем цветков и листьев черемухи обыкновенной в соотношении 1:20 в дозе 50–100 мл на одно животное.

Результаты исследований. Экологические условия в Республике Беларусь благоприятствуют росту биоразнообразия паразитов и зараженности ими животных в различных природно–климатических поясах. Из обследованных животных на территории северо-восточного региона общая зараженность коз гельминтами желудочно-кишечного тракта в зимне-весенний период была относительно стабильной и находилась на уровне 91%, повышаясь летом и достигая осенью 97,65%. Наряду с этим распространение моноинвазий желудочно-кишечного тракта у коз, достигшее минимума в 10%, выявлено осенью. В дальнейшем, с наступлением зимы, весны и лета, доля их в общем количестве паразитов возрастала и достигала максимума (57,48%) в летнее время.

В фауне гельминтов выявлены возбудители стронгилятозов желудочно-кишечного тракта (экстенсивность инвазии составила 91,63%), стронгилоидоза (ЭИ 40,8%), трихоцефалеза (ЭИ 23,41%), капилляриоза (ЭИ 6,9%), скрябинематоза (ЭИ 7,02%) и мониезиоза (ЭИ 5,02%).

Результаты исследований Барановского А.А. (2016) показали, что инвазированность коз кишечными гельминтами в различных регионах Беларуси тоже высокая, особенно в Гомельской области и некоторых восточных зонах Могилевской области. Согласно полученным данным, козлята уже в первые дни жизни начинают заражаться стронгилятами. Наиболее часто отмечаются ассоциации стронгилят желудочно-кишечного тракта у козлят, входящие в четыре семейства: *Strongylidae* (род *Chabertia*), *Ancylostomatidae* (род *Bunostomum*), *Trichonematidae* (род *Oesophagostomum*), *Trichostrongylidae* (роды *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Mecistocirrus* и др.). Максимальная гельминтозная нагрузка приходится на козлят в возрасте 2-3 месяцев (ЭИ стронгилятами желудочно-кишечного тракта – 96,76%) и остается на высоком уровне до 1-2-летнего возраста. В дальнейшем распространенность данных инвазий несколько снижается, оставаясь на сравнительно высоком уровне до конца жизни коз (выше 85%). Следует отметить высокий уровень инвазированности коз на протяжении всех сезонов (85–91%).

Анализ протозойной фауны обследованного поголовья показал, что весомую проблему в козоводстве представляют эймерии, состав которых представлен 6 самостоятельными видами паразитов: *Eimeria arloingi* (89%) и *Eimeria ninaekohlyakimovae* (78%), реже диагностируются *E. intricata* (27,5%), *E. faurei* (17,4%), *E. parva* (3,6%), *E. granulosa* (1,9%). У козлят к 2-месячному возрасту основными возбудителями болезни являются *E. arloingi* и *E. ninaekohlyakimovae*. У молодняка 3-4-месячного возраста паразитируют: *E. arloingi*, *E. ninaekohlyakimovae*, *E. intricata*, *E. faurei* и *E. granulosa*. В ассоциациях видовое соотношение эймерий у козлят 6–8-месячного возраста варьирует от 3 до 4 видов (*E. arloingi*, *E. parva*, *E. ninaekohlyakimovae* и *E. intricata*). Максимальное количество

инвазированных животных зарегистрировано среди козлят до 6-месячного возраста (96,9%) при интенсивности инвазии $2000 \pm 170,2$ ооцист в 1 г фекалий. При обследовании козлят до 6-месячного возраста с января по март наблюдается выраженный подъем экстенсивности инвазии (99,42% – 99,96% – 98,54%), с мая до августа отмечался спад инвазированности эймериями (89,23% – 79,93% – 79,77% – 83,64%). У молодняка 6–12 месяцев выраженный подъем эймериозной экстенсивности инвазии наблюдается с сентября по ноябрь (96,32% – 98,46% – 99,14%). В группе животных более старших возрастов небольшой подъем инвазированности отмечается с января по март (88,31% – 94,41% – 93,77%), а самый низкий показатель отмечен с июня по июль (71,12% – 66,54%), при минимальном выделении ооцист эймерий ($36,5 \pm 2,4$ в 1 г фекалий).

Популяция возбудителей, как и любых других биологических видов, существует в естественных условиях, будучи сочленами определенных экосистем, включающая в качестве компонентов популяцию возбудителя иксодовых клещей и вызываемые ими болезни паразитарной этиологии. При проведении исследований на эктопаразитозы было отмечено, что повсеместно распространенными и важными в эпидемиологическом и эпизоотическом значениях в северо-восточной зоне Республики Беларусь являются два вида иксодовых клещей: *Ixodes ricinus* (81,3%) и *Dermacentor reticulatus* (18,7%).

Сбор клещей, проводимый в пастбищный период, показал, что наиболее благоприятными для существования клещевых очагов являются низинные луга, расположенные на плоских равнинах и низинах (в 62,3% случаев). Значительно ниже (21,01%) заклещевленность оказалась на суходольных лугах, расположенных на возвышенных местах, равнинах и склонах. Совсем незначительные показатели заклещевленности получены при обследовании травы и кустарников в 100–150 метрах вглубь леса.

В природе клещи *Ixodes ricinus* активны с апреля до сентября, иногда и октября, наибольшего уровня численности достигают в третьей декаде апреля – первой декаде мая.

Распространенность клещей *Dermacentor reticulatus* неравномерная, значительная концентрация (до нескольких десятков особей на 1 фл/км) наблюдается на участках, соприкасающихся или входящих в состав различных пастбищных угодий и в местах выпаса крупного и мелкого рогатого скота, около водоемов, по обочинам проселочных дорог и тропинок.

Паразитирование клещей родов *Ixodes* и *Dermacentor* наблюдалось на козах с высоким количеством питающихся на них имаго (9–26 экземпляров). Решающую роль играет тот фактор, что козы выпасались в кустарниковых биотопах, на суходольных лугах и по опушкам леса. У тех коз, которые выпасались в городских парках, число клещей на теле было минимальным – до 8 экземпляров.

Известно, что применение лечебных средств растительного происхождения, прежде всего, обусловлено их высокой биологической активностью. Изготовленные из лекарственных растений фитопрепараты имеют свои характерные особенности: постепенное, медленное развитие терапевтического эффекта, мягкое, умеренное действие, как правило, только пероральное введение или наружное применение.

По результатам проведенных исследований установлен высокий терапевтический эффект при эймериозной инвазии коз настоя пижмы обыкновенной в дозе 3 мл/кг массы тела 2 раза в день и порошка из сухих соцветий пижмы в дозе 1,5 г на 10 кг массы тела один раз в сутки. Полное выздоровление козлят при применении настоя пижмы обыкновенной наступает к 7 дню, а у козлят, получавших порошок, – на 10 сутки при эффективности применения от 97% до 100%.

Также в процессе испытаний выявлено, что при применении листьев осины обыкновенной в дозе 0,9 мл/кг массы тела животного 2 раза в сутки в течение 2 дней подряд внутрь в виде отвара (1:10) на 17-е сутки после назначения эффективность при стронгилятозах коз составляет 30%. В условиях сочетанного применения отвара листьев осины обыкновенной по указанной выше схеме и настоя плодов рябины обыкновенной (в дозе 11 мл/45 кг м. т. ж. 2 раза в сутки 2 дня подряд орально) антигельминтная эффективность возрастает и составляет 65% при стронгилятозах коз.

При интенсивном нападении иксодовых клещей на коз в экспериментальных условиях было установлено, что высокими инсектицидными свойствами обладает черемуха обыкновенная при использовании настоя коры и других частей растений. В состав плодов, цветков и листьев входит бензойный альдегид, обладающий сильным фитонцидным действием, который губительно действует на иксодовых клещей. Настой цветков и листьев черемухи обыкновенной в соотношении 1:20 в дозе 50–100 мл периодически используют при обработке поверхности тела коз, что предотвращает нападение клещей.

Заключение. Природные и сельскохозяйственные экосистемы северо-восточной зоны Республики Беларусь способствуют биоразнообразию экто- и эндопаразитов и включают обилие популяций паразитов коз. Гельминты этих животных имеют широкое распространение во все сезоны года, при экстенсивности инвазии 91–97,65%. В виде моноинвазии встречались чаще летом (57,49%), реже – осенью (10%). Среди гельминтозов чаще встречаются желудочно-кишечные стронгилятозы, фауна возбудителей которых представлена 4 семействами. Наиболее разнообразной является фауна сем. *Trichostrongylidae*. Широкое распространение среди коз различных возрастных групп имеют

эймериозы, экстенсивность инвазии составляет 92,48%. Фауна эймерий представлена 6 видами этих простейших, среди которых доминируют *Eimeria arloingi* (89%) и *Eimeria ninaekohlyakimovae* (78%). В природных агрофитоценозах и на теле животных выявлено 2 вида иксодовых клещей (*Ixodes ricinus* и *Dermacentor reticulatus*). Иксодовые клещи чаще встречаются на плоских низинных равнинах (62,3% случаев), реже – на суходольных лугах (21,01%). Заклецовленность экосистем в глубине леса резко снижается.

Проведенные исследования показали, что применение настоя и порошка сухих соцветий пижмы обыкновенной эффективно в отношении эймериозов, а отвара листьев осины обыкновенной и его комбинации с настоем плодов рябины обыкновенной – эффективно при гельминтозах коз и в то же время способствует скорейшему восстановлению организма животных. Также было установлено, что настой цветков и листьев черемухи обыкновенной обладает высокими акарицидными свойствами, губительно действует на иксодовых клещей.

Литература. 1. Арзамасов, И. Т. Иксодовые клещи / И. Т. Арзамасов. – Минск : Издательство Академии наук Белорусской ССР, 1961. – 131 с. 2. Барановский, А. А. Желудочно-кишечные гельминтозы коз и меры борьбы с ними : автореф. дис.... канд. ветеринар. наук : 03.02.11 / А. А. Барановский ; НАН Беларуси, Ин-т эксперим. ветеринарии. – Минск, 2016. – 25 с. 3. Болезни овец и коз : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред.: А. И. Ятусевич, Р. Г. Кузьмич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2013. – 518 с. 4. Выращивание и болезни тропических животных : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – Ч. 2. – 766 с. 5. Евтеев, О. С. Биологические особенности коз и проявление различных болезней в современных условиях ведения промышленного козоводства. – Волгоград : ВолГАУ, 2016. – С. 26–29. 6. Ивашкин, В. М. Определитель гельминтов мелкого рогатого скота / В. М. Ивашкин, А. О. Орипов, М. Д. Сонин. – М. : Наука, 1989. – 255 с. 7. Клещи фауны Беларуси: каталог / И. В. Чикилевская [и др.]. – Минск : БелАДИ, 1998. – 224 с. 8. Крылов, М. В. Определитель паразитических простейших / М. В. Крылов. – СПб. : Наука, 1996. – С. 174–184. 9. Мурзалиев, И. Дж. Технология кормления овец и коз / И. Дж. Мурзалиев // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2020. – № 4. – С. 54–56. 10. Новопашина, С. И. Создание племенной базы и совершенствование технологических приемов в молочном козоводстве : дис. ... д-ра с.-х. наук / С. И. Новопашина. – Ставрополь, 2013. – 342 с. 11. Орехова, А. В. Промышленное козоводство и эпизоотологическая обстановка по инфекционным и паразитарным болезням коз / А. В. Орехова // Молодежь и наука. – 2017. – № 4-1. – С. 51. 12. Паразитологическое обследование объектов внешней среды и отбор диагностического материала : методические рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 36 с. 13. Рублев, А. Л. Биологические особенности коз и проявление заразных болезней в современных условиях ведения промышленного козоводства. / А. Л. Рублев // Международный вестник ветеринарии, – 2012. – № 4. – С. 12–17. 14. Санников, М. Ю. Разведение молочных коз в хозяйствах Российской Федерации (методические рекомендации) / М. Ю. Санников, С. И. Новопашина // Российская акад. с.-х. наук, Ставропольский науч.-исследовательский ин-т животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2005. – С. 15. 15. Скрыбин, К. И. Определитель паразитических нематод / К. И. Скрыбин. – М. : – Л. : АН СССР, 1952. – Т. 3. – 890 с. 16. Арахноэнтомозные болезни животных : монография / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 304 с. 17. Razavi, S. M. A survey on prevalence of different Eimeria species in goats in Shiraz suburbs / S. M. Razavi, A. Hassanvand // J Fac Vet. Med. Univ Tehran. – 2007. – Vol. 61. – P. 373–376.

Поступила в редакцию 24.12.2020

УДК 637.11

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-77-81

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕДВИЖНЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК
В ЛЕТНИЙ ПАСТБИЩНЫЙ ПЕРИОД В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ
ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ****Гончаров А.В., Таркановский И.Н.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Использование передвижных доильных установок связано со сбором молока в ведро или молокопровод, что оказывает разное влияние на стабильную работу доильного аппарата. В статье проводится оценка влияния результатов доения в разных условиях на качественные показатели доения. **Ключевые слова:** машинное доение коров, передвижные доильные установки, доильное ведро, доильный аппарат, качество молока, соматические клетки, молочная продуктивность.*

**ANALYSIS OF EFFICIENCY OF THE USE OF MOBILE MILKING PARLORS
DURING THE SUMMER GRAZING SEASON IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS
OF THE VITEBSK REGION****Goncharov A.V., Tarkanouski I.N.**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The use of mobile milking parlors is connected with the collection of milk in a bucket or pipeline, which possesses a different effect on the stable operation of the milking machine. In the article, the impact of milking results in different conditions on parameters of quality milking is assessed. **Keywords:** machine milking of cows, mobile milking parlors, milking bucket, milking machine, milk quality, somatic cells, milk productivity.*

Введение. Способ доения коров на пастбищах сохранил свое место для условий Республики Беларусь. Это обусловлено низкими затратами на содержание животных, а следовательно, и низкой себестоимостью продукции.

Несмотря на повсеместное укрупнение производства, доля небольших производителей остается велика. Такими субъектами являются как фермеры, так и небольшие молочно-товарные фермы внутри крупных организаций. В странах Евросоюза среднее содержание коров на ферме еще в 2016 году находилось на уровне 18 голов. Даже самые оптимистичные прогнозы указывают на возможный рост среднего поголовья до 98 коров. В странах Восточной Европы аналогичный показатель на тот же период не превышает 4 голов.

На территории Республики Беларусь пастбищное содержание и доение в летний период преобладает в отдельных регионах страны, в том числе в Витебской области. В ряде случаев качественные и количественные показатели доения оказываются лучше, по сравнению с результатами при стойловом содержании для этих же гуртов. Но даже при низких производственных показателях существуют определенные резервы для улучшения результатов получения молока [2].

Технически, компактность доильного оборудования, которая присуща доильным установкам типа ПДУ, а также установкам индивидуального доения, способствует обеспечению стабильных рабочих характеристик. Это обуславливается малой протяженностью вакуумного и молокопровода или запасом вакуума в доильном ведре при таком способе доения. Такие условия являются основой для создания идеальных условий для нормальной работы доильного аппарата.

Среди возможных причин сбоев стабильного вакуумметрического режима остаются только технические неисправности, связанные с несвоевременным техническим обслуживанием. Также возможна недостаточная технологическая культура обслуживающего персонала, что делает возможным подсосы воздуха при надевании (снятии) доильных аппаратов.

На практике получили распространение два основных типа доильных установок для доения в условиях пастбища: со сбором в ведро и в молокопровод. В первом случае процесс доения характеризуется повышенной нагрузкой на оператора машинного доения, но при этом обеспечиваются оптимальные режимы доения. Во втором случае выдаиваемое молоко не контактирует с окружающим воздухом, процесс доения происходит более интенсивно. Но риск отклонения от оптимального рабочего режима возрастает [1].

В связи с изложенным, целью наших исследований явилось изучение эффективности работы передвижных доильных установок различных типов и их влияние на показатели машинного доения коров.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на основании статистических данных хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций Витебской области, а также для различных типов передвижных доильных установок ОАО «Новые Горяны» Полоцкого района.

При проведении исследований был проанализирован состав парка передвижных доильных установок области, их удельный вес в отдельных регионах. Также проанализирован модельный ряд присутствующего оборудования.

Для условий ОАО «Новые Горяны» проведена сравнительная оценка результатов доения на разных типах доильных установок. Для двух гуртов проанализированы данные контрольных доек на всем протяжении пастбищного периода с позиции качественных и количественных показателей.

Полученные сведения проанализированы и представлены в виде табличного и графического материала.

Результаты исследований. Определяющим фактором в распространении пастбищного содержания и доения стала глубина проведенной технической модернизации животноводческих ферм и комплексов. Число эксплуатируемых передвижных доильных установок (ПДУ) обратно пропорционально числу доильных залов в отдельном районе Витебской области. Показатели по всем районам региона приведены в таблице 1 для периода пастбищного содержания за 2018 год:

Таблица 1 – Сравнительные показатели результатов машинного доения в различных условиях (залы и ПДУ) за период июль-сентябрь

Наименование района	Число доильных залов	Обслуживаемое поголовье	Удой на одну корову за 4 мес.	Число секций ПДУ	Обслуживаемое поголовье	Удой на одну корову за 4 мес.
Бешенковичский	7	2230	1807	21	3625	1894
Браславский	2	1221	1642	51	7139	964
Верхнедвинский	9	3648	1756	42	8462	955
Витебский	13	5931	2453	37	6864	1361
Глубокский	9	3929	1330	63	9818	1452
Городокский	4	3371	2334	18	2495	1401
Докшицкий	5	2141	1276	46	7897	1162
Дубровенский	2	1235	1565	49	7307	1692
Лепельский	4	1370	2219	27	1924	1530
Лиозненский	10	3098	1462	40	5042	1283
Миорский	4	1882	1461	59	8862	1178
Оршанский	23	8465	1537	30	3290	2046
Полоцкий	6	1522	2085	53	8518	2647
Поставский	5	2223	2455	58	9506	1294
Россонский	1	600	728	15	2359	1293
Сенненский	3	1002	1376	47	8482	1232
Толочинский	4	2095	1179	42	6872	1104
Ушачский	2	628	960	17	2756	949
Чашницкий	4	1436	1299	40	6134	1466
Шарковщинский	5	2173	912	40	6681	1415
Шумилинский	7	1853	912	31	5292	1103
Всего	129	52861	1630	950	130474	1417

Как следует из таблицы 1, только в Оршанском районе значительно преобладает беспривязное содержание коров с доением в залах. Здесь только 28% коров обслуживаются при привязном способе или на пастбищах. Также выделяется и Городокский район, где в 4 доильных залах доятся 3371 коровы, что соответствует показателю 57% от общего стада.

В целом по Витебской области показатель числа коров с круглогодичным стойловым содержанием находится на уровне чуть менее 29%.

Для обслуживания коров при привязном содержании или в условиях круглосуточного пастбищного содержания – 130474 тыс. шт. (более 71%) используется 950 секций ПДУ.

Стандартная схема для содержания коров в стойле на привязи предполагает нагрузку 200 коров на одну установку. Этот показатель по некоторым районам меньше, к примеру:

- Браславский район – 140 коров;
- Верхнедвинский район – 162 коровы;
- Витебский район – 186 голов.

Такое положение объяснимо с учетом возможного нахождения части поголовья в запуске или на раздое. Обычно в условиях одной фермы стадо обслуживает 3-4 доярки 3 аппаратами.

В случае доения на пастбищах наиболее распространенной установкой является ПДУ-8МА (молокопровод) или аналогичная установка для доения в ведро. При необходимости установки легко расширяются до показателя 12 или 16 мест для доения. Примечательно, что завод (ОАО «Гомельагрокомплект») предполагает для всех 3 установок равное число обслуживающего персонала – по 4 доярки.

Для сохранения равной нагрузки на оператора учитывается поголовье коров, находящееся в гурте. Используются следующие пропорции:

- ПДУ-8 – 4 доярки на 200 коров;
- ПДУ-12 – 4 доярки на 300 коров;
- ПДУ-16 – 4 доярки на 400 коров.

Таким образом, сохраняется число голов, проходящих через одно скотоместо доильной установки. При этом нагрузка на одного оператора возрастает с 50 до 100 коров.

Стоит отметить, что наряду с технологическими операциями доения, оператор выполняет и такие действия, как выдача концентратов. Поэтому обслуживание группы коров 100 единиц в условиях пастбища кажется чрезмерной нагрузкой. В то же время обслуживание 8 коров в ПДУ-8 в хозяйствах не всегда организовано при участии 4 операторов (по 2 головы в ряд).

В настоящее время для доения на пастбищах доильные установки ПДУ в модификации «со сбором молока в ведро» не выпускаются. Исключением являются установки индивидуального доения типа УИД-1, более известные как установки фермерского назначения.

Тем не менее в разрезе хозяйств передвижные установки с индексом «В» (ведро) имеют преимущественное распространение (таблица 2). Для корректного сравнения расчет удельного веса проводился в переводе по количеству секций.

Таблица 2 – Удельный вес доильных установок ПДУ для доения в ведро и молокопровод

Регион	ПДУ с молокопроводом, штук/секций	Удельный вес от общего числа ПДУ в регионе	ПДУ со сбором в ведро, штук/секций	Удельный вес от общего числа ПДУ в регионе
Бешенковичский	3/9	24,3	18/42	85,7
Браславский	0/0	0	51/118	100
Верхнедвинский	6/41	33,3	36/82	66,7
Витебский	6/59	56,7	4/45	43,3
Глубокский	0/0	0	63/124	100
Городокский	1/2	5,4	17/35	94,6
Докшицкий	1/4	4,0	45/96	96,0
Дубровенский	0/0	0	49/143	100
Лепельский	5/10	17,9	22/46	82,1
Лиозненский	2/8	2,5	38/314	97,5
Миорский	5/18	9,6	54/170	90,4
Оршанский	2/7	4,5	28/150	95,5
Полоцкий	14/33	26,0	39/94	74,0
Поставский	0/0	0	58/116	100
Россонский	0/0	0	15/124	100
Сенненский	12/24	33,3	35/48	66,7
Толочинский	3/10	9,1	39/100	90,9
Ушачский	5/10	26,3	12/28	73,7
Чашницкий	40/64	100	0/0	0
Шарковщинский	0/0	0	40/40	100
Шумилинский	8/27	37,5	23/45	62,5
ИТОГО:	112/326	14,4	650/1946	85,6

Следует отметить, что только в Чашницком районе отсутствуют доильные установки со сбором молока в ведро. Также в Витебском районе доля установок с молокопроводом преобладает – 56,7% от общего числа. В ряде районов ПДУ со сбором молока в молокопровод вовсе отсутствуют – Поставский, Россонский, Шарковщинский.

Если проанализировать соотношение числа доильных установок с числом секций, то для двух типов в среднем этот показатель близок к 3. Присутствуют экземпляры с числом секций от 2 до 6, а также 8, 12. Можно утверждать, что на практике не всегда используются установки заводского изготовления.

Среди предлагаемых доильных установок к реализации в линейке оборудования ОАО «Гомельагрокомплект» присутствуют модификации на 4, 8, 12, 16 доильных мест для доения в молокопровод. Конструктивно увеличение мест для доения коров достигается исключительно за счет увеличения длительности вакуумпровода, а для установок со сбором молока в молокопровод – возрастает протяженность и этого звена.

С учетом такого положения влияние протяженности вакуумпровода и молокопровода на работу не может не оказывать влияния. Ведь основные конструкционные узлы – вакуумная станция, вакуумрегулятор, вакуумный баллон используются без изменений [3].

Если влияние вакуумного режима на работу доильных аппаратов разных конструкций изучалось на стационарных доильных установках, то для агрегатов типа ПДУ влияние факторов не оценивалось.

Для проведения оценки сравнительных результатов машинного доения коров были обработаны результаты производственной деятельности в гуртах коров ОАО «Новый Горяны» Полоцкого района. Два гурта образованы из числа коров одного производственного подразделения ОАО «Новые Горяны», находившихся примерно в равных производственных условиях при стойловом содержании.

При оценке результатов май не рассматривался как переходный период между стойловым и пастбищным содержанием. Группы коров, представленные в таблице 3, разбиты в соответствии с закреплением за доярками.

Исходя из результатов таблицы 3, можно отметить, что месячный надой от коров при доении молока в ведро оказывается выше во всех месяцах, кроме июня. Это легко объяснимо, поскольку в отдельные дни молоко оказывалось несортным по причине скисания. В последующем проблема с охлаждением молока в отделении была решена.

Таблица 3 – Сравнительные количественные показатели доения в пастбищных условиях

Группа коров, шт.	Месячный надой на корову за отчетный период, кг			
	июнь	июль	август	сентябрь
151	Доение в молокопровод			
37	693	737	692	696
38	721	716	661	663
38	708	735	698	666
38	717	743	695	668
В среднем	710	733	686	673
147	Доение в ведро			
37	691	793	771	761
36	597	696	675	790
35	590	718	772	865
39	546	665	656	693
В среднем	606	718	718	775

Для оценки результатов доения по качественным показателям были отобраны группы коров по 5 голов в каждой из 3 и 4 лактаций с нахождением в течение лактации между 100 и 200 днями между отелами, без учета животных с выраженным заболеванием маститом, которые присутствовали в каждой из групп по 3-5 голов. В таблице 4 представлены результаты контрольных доек за пастбищный период.

Таблица 4 – Сравнительная оценка результатов доения в пастбищный период на установках ПДУ с доением в молокопровод и ведро в условиях ОАО «Новые Горяны» Полоцкого района

Группа по лактации	Надой, кг	Жир, %	Белок, %	Число соматических клеток, тыс./см ³	Надой, кг	Жир, %	Белок, %	Число соматических клеток, тыс./см ³
	Июнь				Июль			
3	26,2±2,0	2,7±0,4	3,5±0,3	256±75	27,0±1,8	3,3±0,5	3,6±0,3	240±65
4	28,4±2,3	2,9±0,4	3,6±0,2	312±60	28,5±2,0	3,6±0,5	3,5±0,4	290±53
	Август				Сентябрь			
3	24,7±2,6	2,8±0,3	3,7±0,2	263±30	24,5±2,3	3,0±0,4	3,5±0,3	245±45
4	28,0±2,5	3,4±0,2	3,5±0,2	285±42	28,0±2,5	3,3±0,3	3,4±0,3	305±51
	Доение в ведро							
	Июнь				Июль			
3	28,0±1,5	2,9±0,3	3,3±0,4	296±40	33,2±2,1	3,7±0,1	3,0±0,2	180±53
4	27,6±2,1	3,6±0,2	3,0±0,2	265±43	29,1±1,5	3,7±0,3	3,2±0,1	290±30
	Август				Сентябрь			
3	28,0±2,1	2,7±0,4	3,0±0,1	304±22	27,5±1,9	2,9±0,4	3,1±0,3	299±20
4	28,2±1,4	3,6±0,2	3,4±0,3	266±40	27,6±1,3	3,1±0,4	2,9±0,2	308±42

При сравнительной оценке качественных и количественных показателей доения выделяются относительно большие надои и содержание молочного жира у коров, которые обслуживаются на установке со сбором молока в ведро.

Только в последний месяц пастбищного содержания – в сентябре, результаты группы с доением в ведро несколько упали, почти сравнявшись с показателями группы с доением в молокопровод. Здесь заметно увеличение показателя содержания соматических клеток (на границе сорта «экстра»), что связано с ухудшением ситуации по здоровью вымени в группе.

Содержание белка почти сопоставимо по группам. А вот по жирности молоко имеет лучшие показатели у коров с доением в ведро. Это можно объяснить не только особенностями кормления и физиологическими факторами, но и особенностями доильного оборудования.

При доении в ведро практически исключено снижение жирности вследствие транспортировки молока от доильного аппарата до бачка. При движении по молокопроводу потери жира следует допускать, пусть и протяженность молокопровода на установках ПДУ несколько ниже, чем в стационарных установках.

Также снижение содержания жира может быть связано с неполным выведением молока из вымени. Здесь влияние могут оказывать как технологические факторы, так и конструктивные особенности доильного оборудования.

Следует учитывать, что при доении в ведро эвакуация молока из молокосборной камеры доильного аппарата происходит по шлангу в направлении доильного ведра с небольшим перепадом высот практически горизонтально.

При доении в молокопровод молоко поднимается по шлангу вверх в виде молочно-воздушной смеси короткими пульсациями. Медленный отвод молока из приемной камеры может являться препятствием для извлечения молока из четверти вследствие обратного тока [4].

Таким образом, доение коров на пастбищах со сбором молока в доильное ведро можно признать технически и технологически более оправданным. Единственным существенным недостатком является сложность для недопущения контакта молока с окружающим воздухом до его предварительного охлаждения.

Заключение. На основании проведенных исследований вытекают определенные выводы, которые позволят повысить эффективность машинного доения коров при круглосуточном пастбищном содержании:

1. Удельный вес доильных установок для доения на пастбищах почти во всех районах Витебской области остается высоким, а пастбищное содержание летом – преобладающим.

2. В летние месяцы происходит заметное прибавление в надоях, что объяснимо с учетом пребывания животных в естественной среде.

3. При доении на пастбищах сохраняется высокая нагрузка на одного оператора и одно место в доильных установках. Отчасти это связано с использованием нестандартных размеров ПДУ с числом секций 3, 4, 5. Следует разработать единые нормы по использованию стандартных доильных установок, с разработкой регламента по работе в таких условиях.

4. Доильные установки с доением в молокопровод являются предпочтительными с позиции минимизации контакта молока с окружающим воздухом, простоты очистки молока в проточных фильтрах. Охлаждение молока до температуры хранения технологически организовать более просто, и выполняется оно с высокой скоростью.

5. При дальнейшем развитии передвижных доильных установок следует отдавать предпочтение доильному оборудованию со сбором молока в молокопровод. При этом в дальнейшем развитии ПДУ следует учитывать преимущества установок со сбором молока в ведро и обеспечить стабильность рабочих характеристик. Например, следует рассмотреть применение в конструкции электромагнитных клапанов вместо традиционных пульсаторов.

Литература. 1. *Механизация в животноводстве : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / А. В. Гончаров [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 236 с.* 2. *Прайм Пресс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://primepress.by/analitika/obzor_selskogo_khozyaystva_respubliki_bielarus_2018-9845/. – Дата доступа : 22.10.2019.* 3. *Рекомендации по техническому сервису доильного оборудования / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» ; подгот.: С. К. Карпович [и др.] ; под общ. ред. С. К. Карповича. – Минск : БГАТУ, 2015. – 124 с.* 4. *Таркановский, И. Н. Анализ влияния нестабильного вакуумного режима линейных доильных установок на работу различных доильных аппаратов с целью повышения эффективности машинного доения / И. Н. Таркановский, А. В. Гончаров, С. С. Брикет // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2018. – Т. 54. – Вып. 4. – С. 196–200.*

Поступила в редакцию 01.02.2021

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ТРЕПЕЛА В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Капитонова Е.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье рассмотрена сравнительная экономическая эффективность использования в условиях промышленного производства мяса птицы отечественных кормовых добавок на основе трепела. На основании проведенных производственных испытаний было установлено, что введение с комбикормом для цыплят-бройлеров кормовых добавок на основе трепела, обогащенного пребиотиком и подкислителем, в оптимальной норме ввода – 2 кг/т комбикорма, способствует увеличению рентабельности производства мяса птицы – на 0,4-0,7 п.п. и Европейского показателя эффективности – на 15,2-17,7%. **Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, трепел, сортность мяса, Европейский показатель эффективности, прибыль, рентабельность.*

COMPARATIVE ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLICATION OF FEED ADDITIVES ON THE BASIS OF TREPEL IN BROILER PRODUCTION INDUSTRIES

Kapitonova E.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article considers the comparative economic efficiency of using domestic feed additives derived on the basis of trepel under the conditions of industrial production of poultry meat. Based on the conducted production tests, it has been found that trepel-derived feed additives enriched with a prebiotic and acidifier, introduced with the mixed feed for broiler chickens at the optimal input rate – 2 kg/t of mixed feed, contribute to the increase in profitability of poultry meat production – by 0.4-0.7 p. p., and the European efficiency index – by 15.2-17.7%. **Keywords:** broiler chickens, trepel, meat grade, the European efficiency index, profit, profitability.*

Введение. Птицеводство Республики Беларусь является наиболее рентабельной подотраслью животноводства. На это отложило отпечаток не только минимальные технологические сроки откорма различных видов сельскохозяйственных птиц, но и затраты корма на получение единицы продукции, по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных. В последние годы развитие отрасли осуществлялось в рамках Государственной программы развития аграрного бизнеса Беларуси на 2016-2020 годы. Уже совсем скоро будут подведены итоги пятилетки и дана экономическая оценка выбранным направлениям решений поставленных задач [3].

В начале пятилетки (2015 г.) отрасль птицеводства в структуре валового производства мяса занимала второе место после скотоводства, с объемом производства 36,2%. Однако уже по итогам 2018 года производство мяса птицы в хозяйствах всех категорий вышло на первое место с валовым производством мяса в объеме 39,6%. Необходимо подчеркнуть, что в государственном секторе сельскохозяйственных организаций, эта доля была гораздо выше и составила 41,0%, что еще раз подчеркнуло ориентиры государства на дальнейшее укрепление и развитие подотрасли птицеводства [11].

При анализе развития отрасли птицеводства необходимо помнить, что ее успех или неудача во многом зависят от использования качественной кормовой базы и скармливания птице полнорационных комбикормов. Зерновая и зерно-бобовая группы, а также шроты, которые на 85-95% составляют структуру комбикорма, должны полностью покрывать потребность быстрорастущей птицы в переваримом протеине. Но наиболее важным требованием к компонентам комбикорма является их фито-санитарная безопасность. Установлено, что наличие микотоксинов в комбикормах оказывает негативное влияние не только на продуктивность сельскохозяйственных животных/птицы, а также на качество получаемой от них продукции [1, 2, 4, 8, 10, 12].

Материалы и методы исследований. Целью наших исследований явился сравнительный анализ экономического эффекта от предлагаемой научной разработки введения с комбикормом цыплятам-бройлерам кормовых добавок на основе трепела, обогащенного пребиотиком и подкислителем кормов.

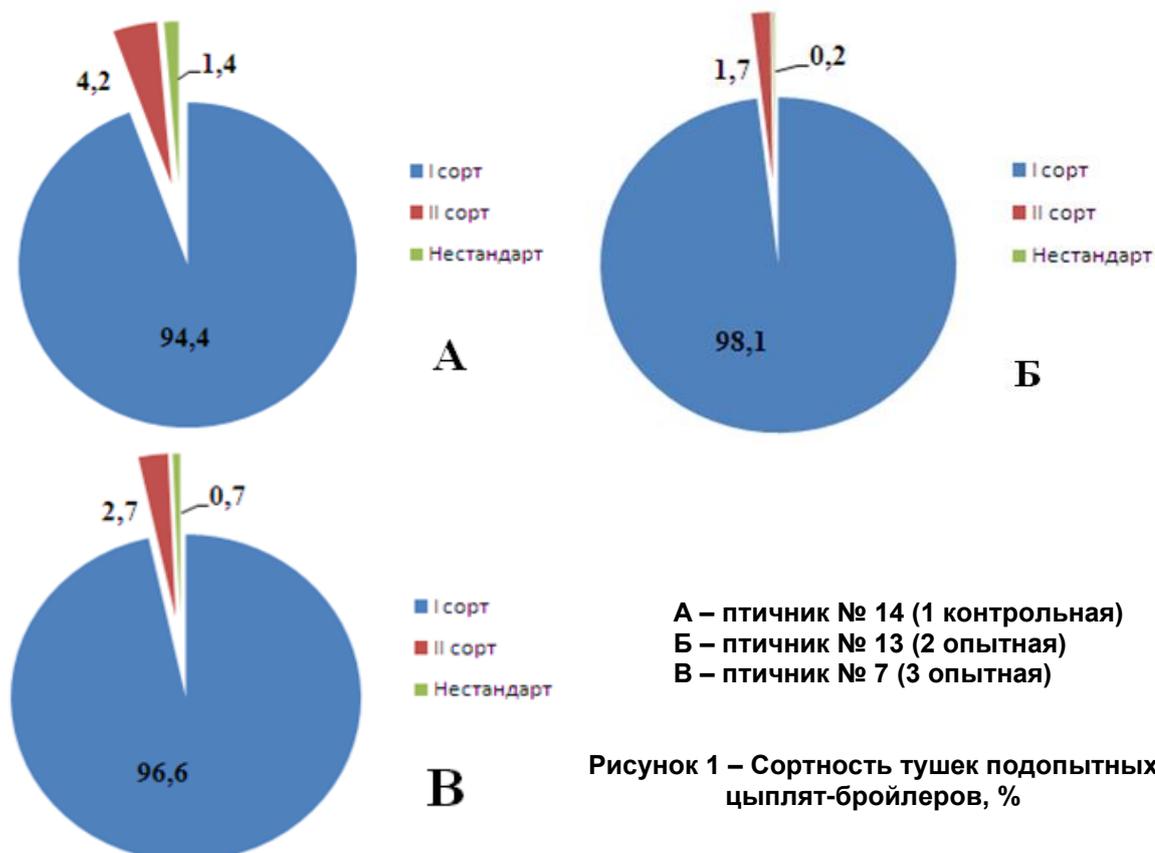
Нами были разработаны и апробированы в условиях производства отечественные кормовые добавки на основе трепела, обогащенные пребиотиком «Вами-Лактулоза» и подкислителем «Кискад» [5, 6, 7, 9]. Установление экономической эффективности разработанных кормовых добавок проводилось в условиях ОАО «Птицефабрика «Городок» на цыплятах-бройлерах кросса Росс-308 согласно схеме опыта, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема производственного опыта

№ группы	Количество голов	Особенность выполняемых работ
1-я контрольная (птичник № 14)	25 000	Основной рацион (ОР)
2-я опытная (птичник № 13)	17 000	ОР + трепел + пребиотик в норме 2,0%
3-я опытная (птичник № 7)	18 000	ОР + трепел + подкислитель в норме 2,0%

Расчет экономической эффективности предлагаемой научной разработки в АПК проводили по фактическому валовому выходу конечного продукта (мясо), который производится в условиях промышленного птицеводства после каждой сдаваемой партии птицы на убой.

Результаты исследований. При анализе сортности полученного мяса из подопытных групп (птичников) от цыплят-бройлеров видно, что наибольший выход тушек I сорта был получен от птицы, выращиваемой в опытных птичниках № 13 и 7 (рисунок 1).

**Рисунок 1 – Сортность тушек подопытных цыплят-бройлеров, %**

Как видно из представленных диаграмм, в птичнике № 13, в котором к основному рациону добавлялась кормовая добавка на основе трепела с включением пребиотика, было получено максимальное количество высококачественных тушек I сорта, на 3,7% больше, чем в контроле. В птичнике № 7, где к основному рациону дополнительно вводилась добавка на основе трепела, обогащенная подкислителем, выход тушек I сорта был на 1,5 п.п. меньше, чем от птичника № 13, но при этом их выход был – на 2,2 п.п. больше, чем от контрольного птичника № 14.

Выход тушек II сорта максимальным был от птицы, выращиваемой в контрольном птичнике № 14. От бройлеров птичника № 7 было получено на 1,5 п.п. тушек II сорта меньше, чем от контроля, а от цыплят птичника № 13 было получено на 2,5 п.п. тушек II сорта меньше, чем от контрольного птичника, который отражал среднестатистическое положение дел на птицефабрике.

При анализе полученных тушек и их обработки в цехе убоя и глубокой переработки птицефабрики было отмечено количество нестандартных тушек, которые не соответствовали минимальным требованиям II сорта. Так, наибольшее количество их было отмечено в птичнике № 14 – 1,4%. Дополнительное введение с комбикормами трепелосодержащих кормовых добавок, обогащенных пребиотиком и подкислителем, способствовало снижению угнетающего эффекта от возможного действия микотоксинов комбикорма и простимулировало повышение всасываемости питательных эле-

ментов комбикорма, что привело к увеличению средней живой массы бройлеров по группе и повышению качества готовой продукции (тушки).

Выход нестандартных тушек от птичника № 7 (ОР + трепел + подкислитель) был на 0,7 п.п. меньше, чем от контрольного птичника. Наименьший выход нестандартных тушек отмечался от опытного птичника № 13 (ОР + трепел + пребиотик) – на 1,2 п.п. меньше, чем от контрольного птичника № 14 (ОР).

Таким образом, дополнительное введение с комбикормами кормовых добавок на основе трепела, обогащенного пребиотиком и подкислителем, способствовало снижению токсической нагрузки на организм цыплят-бройлеров и способствовало увеличению продуктивности сельскохозяйственной птицы, что положительно отразилось на экономическом эффекте предлагаемой разработки, внедренной в АПК.

В связи с тем, что в подопытных птичниках выращивалось разное количество голов цыплят-бройлеров, а также с различным использованием технологий выращивания сельскохозяйственной птицы в современных условиях, для объективного экономического анализа мы сделали перерасчет на 1000 голов.

Расчет экономической эффективности использования кормовых добавок на основе трепела, обогащенного пребиотиком и подкислителем, при выращивании подопытных цыплят-бройлеров, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров, (n=1000)

Показатели	1-я контрольная (ОР)	2-я опытная (ОР+ трепел+ пребиотик)	3-опытная (ОР+ трепел+ подкислитель)
Масса потрошенных тушек, кг	1646,38	1923,99	1891,29
Произведено тушек I сорта, кг	1554,18	1887,43	1826,99
Произведено тушек II сорта, кг	69,15	32,71	51,06
Произведено нестандартных тушек, кг	23,05	3,85	13,24
Всего выручено от реализации тушек, тыс. бел. руб.	33958,89	39914,12	39144,04
Себестоимость всего, тыс. бел. руб.	32104,41	37517,81	36880,16
Прибыль, тыс. бел. руб.	1854,48	2396,31	2263,88
Рентабельность производства, %	5,7	6,4	6,1

Из представленных фактических данных видно, что к концу технологического периода выращивания цыплят-бройлеров кросса Росс-308 (42 дня), при расчете выхода количества потрошенных тушек, от бройлеров контрольного птичника № 14 было получено 1646,38 кг мяса, от бройлеров птичника № 13 – 1923,99 кг мяса, а от цыплят птичника № 7 – 1891,29 кг. Таким образом, выход потрошенных тушек от бройлеров опытного птичника № 13 был на 1,9 п.п., а от цыплят птичника № 7 – на 1,6 п.п. больше, чем от птиц контрольного птичника № 14. При сравнительном анализе опытных птичников между собой отметим, что выход тушек от бройлеров птичника № 13 (трепел + пребиотик) был на 0,4 п.п. выше, чем от цыплят птичника № 7 (трепел + подкислитель).

В зависимости от количества выработанных тушек по сортам было произведено тушек I сорта от бройлеров птичника № 13 – на 333,25 кг, а от цыплят птичника № 7 – на 272,81 кг больше, чем от птицы контрольного. Тушек II сорта от бройлеров птичников № 13 и № 7 – на 36,44 кг и 18,09 кг, соответственно, меньше, чем от цыплят птичника № 14. Тушки, которые были признаны несертовыми, не утилизировались, т.к. мясо считалось пригодным в пищу, а было передано на пром. переработку в столовую и точки общепита производственных участков для работников птицефабрики.

Согласно установленным ценам на мясо птицы по сортам, нами была рассчитана выручка от реализации полученных тушек. В птичнике № 14 (ОР) выручка составила 33958,89 тыс. бел. руб., в птичнике № 13 (трепел + пребиотик) – на 17,5% (+5955,23 тыс. бел. руб.) и в птичнике № 7 (трепел + подкислитель) – на 15,3% (+5185,15 тыс. бел. руб.) больше, чем в контроле.

На уровень себестоимости оказал влияние расход корма и стоимость цеолитсодержащих добавок для выращивания цыплят-бройлеров. И несмотря на то, что себестоимость производства мяса птицы из опытных птичников была несколько выше, чем в контроле, все же, за счет получения высококачественной дополнительной продукции, удалось не только компенсировать затраты на дачу кормовых добавок, но и получить дополнительную прибыль: в птичнике № 13 – 541,83 тыс. бел. руб. и в птичнике № 7 – 409,40 тыс. бел. руб.

Рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров кросса Росс-308 при использовании общепринятого кормления на птицефабрике составила 5,7%, при введении в рацион кормовой добавки трепел + пребиотик (Вами-Лактулоза) – 6,4% (+0,7 п.п.) и при введении трепел + подкислитель (Кискад) – 6,1% (+0,4 п.п.), что является экономически выгодным.

В настоящее время в производственных условиях рассчитывают Европейский показатель эффективности производства мяса бройлеров. В последнее время промышленные птицефабрики объединяет «Клуб-400», в который входят ведущие мировые производители мяса от цыплят-бройлеров. При анализе фактических данных предприятия нами был рассчитан ЕПЭ, а достигнутые результаты выращивания подопытных цыплят-бройлеров кросса Росс-308 представлены на рисунке 2.

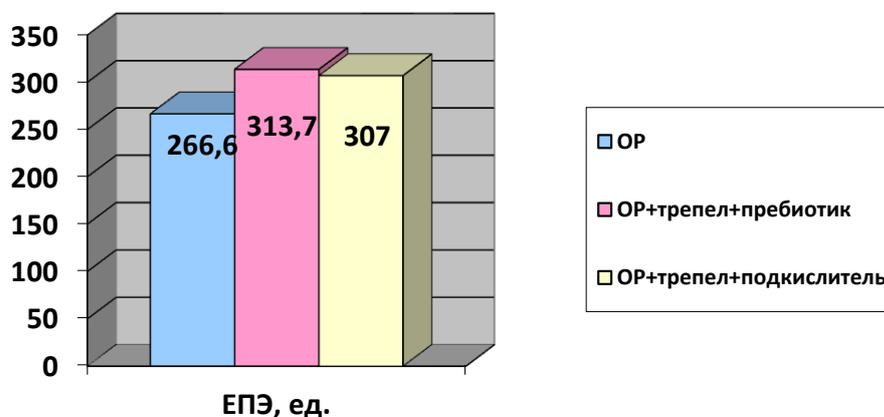


Рисунок 2 – Европейский показатель эффективности, ед.

Из представленных на рисунке данных видно, что у цыплят-бройлеров, выращиваемых в птичнике № 13 (ОР + трепел + пребиотик), Европейский показатель эффективности на 17,7% (+47,1 ед.) был выше, чем у аналогов контрольного птичника № 14 (основной рацион), а у бройлеров из птичника № 7 (ОР + трепел + подкислитель) – на 15,2% (+40,4 ед.), чем у аналогов контроля. Достигнутые результаты еще раз доказывают оправданность и даже необходимость введения в рационы цыплят-бройлеров цеолитсодержащих добавок на основе трепела, обогащенных пребиотиком «Вами-Лактулоза» и подкислителем «Кискад».

Заключение. Введение с комбикормами для цыплят-бройлеров кормовых добавок на основе трепела, обогащенных пребиотиком и подкислителем, в оптимальной норме ввода – 2 кг/т комбикорма способствует увеличению рентабельности производства мяса птицы – на 0,4-0,7 п.п. и Европейского показателя эффективности – на 15,2-17,7%.

Литература. 1. Санитарно-гигиеническое значение бактерий и плесневых грибов в изменении качества кормов : учеб-метод. пособие / С. В. Абраскова, А. А. Гласкович, А. А. Вербицкий, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 32 с. 2. Гласкович, М. А. Анализ повышения эффективности использования кормовой базы на птицефабриках Республики Беларусь / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова // Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины". – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 333–335. 3. Государственная программа развития аграрного бизнеса Беларуси на 2016-2020 годы и внесение изменений в Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2014 г. № 585 / Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11 мая 2016 г. № 196 // Зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 23 марта 2016 г. № 5 / 41842. 4. Капитонова, Е. А. Профилактика действия микотоксинов в растительных кормах / Е. А. Капитонова, А. А. Гласкович, С. В. Абраскова // Материалы Международной научно-практич. конф., посвящ. 85-летию основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (Жодино, 15-16 ноября 2012). – Жодино, 2012. – Т. 1. – С. 302–304. 5. Капитонова, Е. А. Рекомендации по применению кормовой добавки адсорбента микотоксинов с пребиотиком в бройлерном птицеводстве : рекомендации / Е. А. Капитонова. – Витебск : УО ВГАВМ, 2018. – 20 с. 6. Капитонова, Е. А. Рекомендации по применению кормовой добавки – подкислителя кормов «КИСКАД» в бройлерном птицеводстве / Е. А. Капитонова. – Витебск : УО ВГАВМ, 2018. – 16 с. 7. Корм минеральный «Хотимский» в рационах сельскохозяйственных животных : рекомендации / В. М. Голушко [и др.]. – Жодино : РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2013. – 16 с. 8. Оперативный контроль и коррекция кормления высокопродуктивной птицы : учебное пособие по специальности 36.05.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (бакалавриат), 36.04.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (магистратура), 36.03.02 «Зоотехния» (бакалавриат), 36.04.02 «Зоотехния» (магистратура) / Л. И. Подобед [и др.]. – СПб. : ФГБОУ ВО СПбГУВМ, 2020. – 419 с. 9. Перспективы хотимского трепела в кормовых рационах / В. М. Голушко [и др.] // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2019. – № 2 (февраль). – С. 70–77. 10. Сборник производственных ситуаций по гигиене животных : учебно-методическое пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – 40 с. 11. Сельское хозяйство Республики Беларусь, 2019 : статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2019. – 212 с. 12. Усовершенствование системы лечебно-профилактических и диагностических мероприятий в бройлерном птицеводстве / А. А. Гласкович, А. Р. Аль-Акаби, Е. А. Капитонова [и др.] // Международная научно-практическая конференция «Ветеринарная медицина на пути инновационного развития». – Гродно : ГрГАУ, 2016. – С. 134–143.

Поступила в редакцию 28.01.2021

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СТАД

Коробко А.В., Карпеня С.Л., Яцына О.А., Соглаева Е.Е., Болоботко А.И.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*На основе проведенных исследований установлено, что относительная племенная ценность коров-первотелок в 3 хозяйствах составила более 100%. Живая масса коров-первотелок в анализируемых хозяйствах составила более 500 килограммов. **Ключевые слова:** коровы-первотелки, абсолютная и относительная племенная ценность, живая масса.*

USE OF COMPLEX EVALUATION AND PRODUCTIVE QUALITIES OF FIRST-CALF HEIFERS IN THE DEVELOPMENT OF HIGHLY PRODUCTIVE HERDS

Korobko A.V., Karpenya S.L., Yatsyna O.A., Soglayeva E.E., Bolobotko A.I.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*On the basis of the research carried out it is found that a relative breeding value of the first-calf heifers on 3 farms made over 100%. The body weight of the first-calf heifers on the farms under investigation was over 500 kilograms. **Keywords:** first-calf heifers, absolute and relative breeding value, body weight.*

Введение. В Республике Беларусь уровень и темпы селекционно-племенной работы на ближайшую перспективу определены Республиканской комплексной программой по племенному делу в животноводстве до 2025 года, в которой предусмотрена система мер по дальнейшему улучшению племенных и продуктивных качеств разводимых и выведению новых пород, типов, линий и кроссов, разработка и внедрение новых методик оценки племенных качеств животных, распространение высокого генетического потенциала в товарном животноводстве республики. Главная цель селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве на нынешнюю и последующую пятилетку заключается в дальнейшем повышении генетического потенциала молочного скота белорусской черно-пестрой породы до уровня 9,5-10,0 тыс. кг молока с содержанием жира и белка 3,6-3,9 и 3,2-3,4% соответственно. Решение этой задачи уже осуществляется в республике за счет формирования в активной части популяции черно-пестрой породы (в республике всего около миллиона 360 тысяч молочных коров, из которых голштинской популяции около 700 тысяч). В декабре 2020 года в Республике Беларусь утверждена голштинская порода отечественной селекции (линии: Букема 66636657, Блитца 17013604, Аэростара 383622 и Мелвуда 1879149) [2, 4].

Наиболее полная реализация продуктивности будет осуществляться за счет использования выдающихся быков-производителей голштинской породы мирового уровня, а также на основе интенсивного выращивания ремонтного молодняка и полноценного кормления животных на всех этапах производственного процесса. Для достижения поставленной цели необходимо иметь живую массу полновозрастных коров на уровне 700 кг. Разработка наиболее рациональных и экономически эффективных технологий выращивания ремонтного молодняка является важной проблемой в Республике Беларусь [1, 3, 5].

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в производственных условиях ОАО «Мирополье» Борисовского района Минской области (объект исследований коровы-первотелки черно-пестрой породы в количестве 311 голов); ОАО «Жгунское» Добрушского района Гомельской области (объект исследований - коровы-первотелки черно-пестрой породы в количестве 973 головы); филиала «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района Брестской области (объект исследований - коровы-первотелки черно-пестрой породы в количестве 180 голов) и ПК «Ольговское» Витебского района Витебской области (объект исследований коровы-первотелки черно-пестрой породы в количестве 475 голов). Все поголовье отобранных животных в хозяйствах находилось в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы кормления для коров составляются в зависимости от периода лактации и величины удоя. Удой в хозяйствах определяют по результатам контрольных доек, которые проводятся один раз месяц.

Проанализировали живую массу коров-первотелок. Рассчитали коэффициент молочности, а также абсолютную и относительную племенную ценность коров-первотелок (по удою и количеству молочного жира). После сбора данных, по основным селекционируемым признакам были рассчитаны генетико-математические параметры. В наших исследованиях приняты следующие уровни значимости: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$ и *** – $P \leq 0,001$. Цифровой материал был обработан биометрически.

Результаты исследований. В каждом стаде лучшая по продуктивности часть животных, как правило, имеет более высокую живую массу, чем в среднем по породе, в среднем по стаду. Существует оптимальная для каждой породы скота, популяции живая масса коров, при которой достига-

ется наиболее высокая молочная продуктивность. Показатели живой массы и коэффициента молочности первотелок различных хозяйств представлены в таблицах 1-3.

Средняя живая масса (таблица 1) коров-первотелок ОАО «Жгунское» Добрушского района составила 512 кг. Наибольшую живую массу имеют первотелки линий Нико 31652 (516 кг), Пабст Говернера 882933 и Силинг Трайджун Рокита 252803 (519 кг). У первотелок линии Рутьес Эдуарда 31646 живая масса была больше (на 27 кг, или 5,7%); у сверстниц линий Вис Айдиала 933122 и Монтвик Чифтейна 95679 (на 39 кг или 8,3%); у животных линии Аннас Адема 30587 (на 42 кг, или 8,9%); у коров-первотелок линии Нико 31652 (на 45 кг, или 9,6%) ($P \leq 0,01$); у сверстниц линии Скокие Сенсейшн 1267271 (на 47 кг, или 10,0%) ($P \leq 0,001$), у первотелок линий Пабст Говернера 882933 и Силинг Трайджун Рокита 252803 (на 48 кг, или 10,2%) ($P \leq 0,001$), по сравнению со сверстницами линии Рефлекшн Соверинга 198998.

Таблица 1 – Живая масса и коэффициент молочности коров-первотелок ОАО «Жгунское» Добрушского района

Линия родоначальника	Средняя живая масса, кг		Коэффициент молочности, кг
	$\bar{x} \pm m$	Cv, %	
Нико 31652 (n=59)	516±1,54**	2,30	735
Аннас Адема 30587 (n=23)	513±3,11	2,90	732
Рутьес Эдуарда 31646 (n=17)	498±4,38	3,62	758
В среднем по голландским линиям (n=99)	513±1,52	2,95	742
Вис Айдиала 933122 (n=320)	510±1,76	6,19	822
Пабст Говернера 882933 (n=115)	519±0,85***	1,77	805
Рефлекшн Соверинга 198998 (n=16)	471±3,79	6,98	983
Скокие Сенсейшн 1267271 (n=81)	518±0,84***	1,46	781
Монтвик Чифтейна 95679 (n=229)	510±0,89	2,66	732
Силинг Трайджун Рокита 252803 (n=113)	519±0,66***	1,35	810
В среднем по голштинским линиям (n=874)	512±0,93	5,38	794
В среднем по стаду (n=973)	512±0,85	5,19	788

Наименьший коэффициент изменчивости по живой массе был у первотелок линии Силинг Трайджун Рокита 252803 (1,35%), а наибольший – у животных линии Рефлекшн Соверинга 198998 (6,98%). Коэффициент молочности коров-первотелок в среднем по стаду составил 788 кг. Наибольшим коэффициентом молочности характеризуются коровы-первотелки линии Рефлекшн Соверинга 198998 (983 кг), а наименьшим – сверстницы линий Аннас Адема 30587 и Монтвик Чифтейна 95679 (732 кг). К молочному типу относятся первотелки линий Вис Айдиала 933122, Пабст Говернера 882933, Рефлекшн Соверинга 198998 и Силинг Трайджун Рокита 252803, у которых коэффициент молочности составил более 800 кг. Остальные животные по коэффициенту молочности относятся к молочно-мясному типу.

Средняя живая масса (таблица 2) коров-первотелок филиала «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района составляет 502 кг.

Таблица 2 – Живая масса и коэффициент молочности коров-первотелок филиала «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района

Линия родоначальника	Кличка быка-производителя	Средняя живая масса, кг		Коэффициент молочности, кг
		$\bar{x} \pm m$	Cv, %	
Вис Айдиала 933122	Базис 100329 (n=53)	500±2,7	2,5	667,2
	Омар 100371 (n=44)	510±3,0	3,0	727,6
В среднем по линии Вис Айдиала 933122 (n=97)		505±4,0	2,8	694,3
Монтвик Чифтейна 95679	Лук 100043 (n=54)	495±4,0	2,6	665,1
	Бим 100099 (n=29)	506±2,8	3,0	672,3
В среднем по линии Монтвик Чифтейна 95679 (n=83)		499±2,0	2,9	667,3
В среднем по стаду (n=180)		502±5,7	2,8	682,3

Из полученных данных следует, что коровы-первотелки линии Вис Айдиала 933122 имеют наибольшую живую массу (505 кг). Животные этой линии отличаются наибольшим коэффициентом молочности (694,3 кг). Все первотелки филиала «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района по живой массе соответствуют отраслевому регламенту, а по коэффициенту молочности относятся к молочно-мясному типу.

Средняя живая масса (таблица 3) первотелок ПК «Ольговское» Витебского района составила 516 кг. Наибольшую живую массу имеют дочери быков-производителей Астролога 200310 и Ливерпуля 200313 линии Вис Айдиала 933122 (520 кг), что на 4 кг выше, по сравнению со средним значением по стаду ($P \geq 0,05$).

Таблица 3 – Живая масса и коэффициент молочности коров-первотелок ПК «Ольговское» Витебского района Витебской области

Линия родоначальника	Кличка быка-производителя	Средняя живая масса, кг		Коэффициент молочности, кг
		$\bar{x} \pm m$	$C_v, \%$	
Вис Айдиала 933122	Аккро 200434 (n=51)	519±4,1	5,6	1107
	Арбат 200314 (n=39)	517±4,7	5,8	1156
	Астролог 200310 (n=91)	520±2,8	5,2	1173
	Ливерпуль 200313 (n=86)	520±3,6	6,4	1165
	Элиз 200433 (n=74)	511±3,7	6,2	1137
В среднем по линии Вис Айдиала 933122 (n=341)		518±2,9	5,8	1151
Рефлекшн Соверинга 198998	Магистр 200334 (n=13)	507±9,5	6,8	1199
	Марсэль 200327 (n=25)	519±5,2	5,0	1129
	Шар 200551 (n=25)	508±5,8	5,7	1217
	Шпиль 200560 (n=29)	516±5,6	5,8	1129
	Штурман 200559 (n=31)	509±5,1	5,6	1236
	Шустрый 200553 (n=11)	510±8,9	5,8	1133
В среднем по линии Рефлекшн Соверинга 198998 (n=134)		512±2,5	5,7	1177
В среднем по стаду (n=475)		516±3,4	6,8	1159

Коэффициент молочности у дочерей быка-производителя Штурмана 200559 линии Рефлекшн Соверинга 198998 составил 1236 кг, что выше на 77 кг по сравнению со средним значением по стаду. Все коровы-первотелки ПК «Ольговское» Витебского района по коэффициенту молочности относятся к молочному направлению продуктивности.

Оценка по продуктивности является наиболее простым и быстрым способом оценки племенных достоинств животных. В своих исследованиях мы рассчитали абсолютную и относительную племенную ценность коров-первотелок различных линий (таблицы 4-7). Относительная племенная ценность коров-первотелок ОАО «Мирополье» Борисовского района (таблица 4) четырех быков-производителей по удою превышает 100%, кроме сверстниц производителя Самурай 500513 линии Монтвик Чифтейна 95679 (98,9%).

Таблица 4 – Абсолютная и относительная племенная ценность коров-первотелок ОАО «Мирополье» Борисовского района

Линия и кличка быка-производителя		Абсолютная племенная ценность, кг		Относительная племенная ценность, %	
		Удой	МЖ	Удой	МЖ
		$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$
Монтвик Чифтейна 95679	Самурай 500513 (n=80)	-44,3±38,5	-5,06±2,4	98,9±0,7	94,2±0,3
	Норд 500377 (n=99)	43,2±24,4	6,54±2,1	101,1±0,8	100,2±0,5
В среднем по линии Монтвик Чифтейна 95679 (n=179)		4,0±31,5	1,39±2,3	100,1±0,8	97,5±0,4
Вис Айдиала 933122	Модель 500690 (n=69)	98,9±25,6	7,59±1,5	102,5±0,9	100,7±0,5
	Лютый 500373 (n=51)	132,8±18,4	3,99±1,8	103,3±0,7	99,5±0,3
В среднем по линии Вис Айдиала 933122 (n=120)		113,2±22,0	6,69±1,6	102,8±0,8	100,2±0,4
Рефлекшн Соверинга 198998	Конкурент 500620 (n=12)	45,3±18,1	11,94±2,1	101,1±0,4	103,0±0,7

Относительная племенная ценность дочерей быков-производителей Норда 500377 линии Монтвик Чифтейна 95679, Модель 500690 линии Вис Айдиала 933122 и Конкурента 500620 линии Рефлекшн Соверинга 198998 по количеству молочного жира превышает 100%, кроме сверстниц быка-производителя Самурая 500513 линии Монтвик Чифтейна 95679 (94,2%) и Лютый 500373 линии Вис Айдиала 933122. Наиболее высокая относительная племенная ценность по удою установлена у дочерей быков-производителей Лютый 500373 (103,3%) и Модель 500690 (102,5%) линии Монтвик Чифтейна 95679. По количеству молочного жира самую высокую относительную племенную ценность имели сверстницы быков-производителей Конкурент 500620 (103,0%) линии Рефлекшн Соверинга 198998 и Модель 500690 (100,7%) линии Монтвик Чифтейна 95679.

В филиале «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района (таблица 5) наибольшей относительной племенной ценностью характеризуются коровы-первотелки быка-производителя Омара 100371 линии Вис Айдиала 933122 (105,6%) ($P \geq 0,05$). Низкая абсолютная и относительная племенная ценность по количеству молочного жира установлена у дочерей производителя Лук 100043 линии Монтвик Чифтейна 95679 (-1,5 кг и 98,7% соответственно).

Таблица 5 – Абсолютная и относительная племенная ценность первотелок филиала «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района

Линия и кличка быка-производителя		Абсолютная племенная ценность, кг	Относительная племенная ценность, %
		Количество молочного жира, кг	
		$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$
Вис Айдиала 933122	Базис 100329 (n=53)	-1,0±2,5	99,1±1,3
	Омар 100371 (n=44)	6,5±1,8	105,6±0,7
В среднем по Вис Айдиала 933122 (n=97)		+3,8±2,5	102,5±0,9
Монтвик Чифтейна 95679	Лук 100043 (n=54)	-1,5±3,1	98,7±0,5
	Бим 100099 (n=29)	1,5±2,3	101,3±0,9
В среднем по линии Монтвик Чифтейна 95679 (n=83)		+0,9±3,0	100,1±0,7

У коров-первотелок ОАО «Жгунское» Добрушского района (таблица 6) наблюдается низкая абсолютная и относительная племенная ценность по количеству молочного жира. Данный показатель у них ниже, по сравнению с аналогичным средним показателем по республике.

Таблица 6 – Абсолютная и относительная племенная ценность коров-первотелок ОАО «Жгунское» Добрушского района

Линия родоначальника	Абсолютная племенная ценность, кг	Относительная племенная ценность, %
	Количество молочного жира, кг	
	$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$
Нико 31652 (n=59)	-4,2±2,44	97,77±1,29
Аннас Адема 30587 (n=23)	-4,4±3,95	97,68±2,09
Рутьес Эдуарда 31646 (n=17)	-4,1±3,28	97,81±1,73
В среднем по голландским линиям (n=99)	-4,2±1,79	97,75±0,95
Вис Айдиала 933122 (n=320)	-2,4±1,26	98,71±0,66
Пабст Говернера 882933 (n=115)	-2,5±2,01	98,67±1,06
Рефлекшн Соверинга 198998 (n=16)	-1,4±4,90	99,26±2,59
Скокие Сенсейшн 1267271 (n=81)	-2,95±2,11	98,43±1,10
Монтвик Чифтейна 95679 (n=229)	-4,4±1,56	97,69±0,82
Силинг Трайджун Рокита 252803 (n=113)	-2,3±2,08	98,76±1,10
В среднем по голштинским линиям (n=874)	-2,96±0,75	98,43±0,40
В среднем по стаду (n=973)	-3,09±0,70	98,36±0,37

Из данных таблицы следует, что наиболее высокая относительная племенная ценность по количеству молочного жира наблюдается у коров-первотелок голштинских линий (98,43%), что выше на 0,07 процентных пунктов, по сравнению со средним значением по стаду и на 0,68 процентных пунктов, по сравнению с первотелками голландских линий.

В ПК «Ольговское» Витебского района (таблица 7) у дочерей быка-производителя Аккро 200434 линии Вис Айдиала 933122 относительная племенная ценность составила менее 100%.

Таблица 7 – Абсолютная и относительная племенная ценность коров-первотелок ПК «Ольговское» Витебского района

Линия и кличка быка-производителя		Абсолютная племенная ценность, кг	Относительная племенная ценность, %
		Количество молочного жира, кг	
		$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$
Вис Айдиала 933122	Аккро 200434 (n=51)	-1,7±2,36	99,1±1,25
	Арбат 200314 (n=39)	2,8±2,27	101,5±1,20
	Астролог 200310 (n=91)	5,1±1,58	102,7±0,84
	Ливерпуль 200313 (n=86)	4,6±1,69	102,4±0,89
	Элиз 200433 (n=74)	-0,004±1,80	100,0±0,95
Рефлекшн Соверинга 198998	Магистр 200334 (n=13)	5,1±4,45	102,7±2,35
	Марсэль 200327 (n=25)	0,4±2,47	100,2±1,31
	Шар 200551 (n=25)	7,6±1,84	104,0±0,98
	Шпиль 200560 (n=29)	1,6±3,24	100,9±1,71
	Штурман 200559 (n=31)	7,8±2,71	104,1±1,43
	Шустрый 200553 (n=11)	0,03±5,63	100,0±2,98

Наиболее высокую абсолютную и относительную племенную ценность по количеству молочного жира имеют дочери быков Шара 200551 (+7,6 кг и 104,0% соответственно) и Штурмана 200559 (+7,8 кг и 104,1% соответственно) линии Рефлекшн Соверинга 198998. На основании полученных

данных 4 хозяйств можно сделать заключение, что коров-первотелок, у которых относительная племенная ценность менее 100% не целесообразно вводить в племенное ядро.

Заключение. Проанализировав полученные результаты, можно сделать следующий вывод, что относительная племенная ценность коров-первотелок ОАО «Мирополье» Борисовского района, филиала «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района и ПК «Ольговское» Витебского района Витебской области составила более 100%, а в ОАО «Жгунское» Добрушского района – менее 100%, что связано с низким удоем первотелок (по сравнению со средним значением по республике). Живая масса коров-первотелок в анализируемых хозяйствах Брестской, Витебской, Гомельской и Минской областей составила более 500 килограммов. По коэффициенту молочности коровы-первотелки относятся к молочно-мясному типу продуктивности.

Литература. 1. Ковальчук, В. В. Влияние линейной принадлежности, возраста и живой массы на молочную продуктивность коров в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» / В. В. Ковальчук, С. Л. Карпеня // Студенты – науке и практике АПК : материалы 103-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов ; редкол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 2 ч. – С. 75. 2. Когда ждать белорусскую породу белголштин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/elita-s-pasportom-belgolshtina.html>. – Дата доступа: 18.01.2021. 3. Коробко, А. В. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров в условиях ОАО «Гастелловское» / А. В. Коробко, О. А. Яцына, Е. Е. Соглаева // Проблемы и перспективы развития животноводства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию биотехнологического факультета (Витебск, 31 октября – 2 ноября 2018 г.) / редкол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – С. 142–145. 4. Новые заводские линии скота голштинской популяции отечественной селекции в Беларуси / И. Н. Коронец [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов. – Жодино, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – 2015. – Т. 50, ч. 1. – С. 83–85. 5. Шейко, И. П. Перспективы научной и инновационной деятельности в животноводстве Беларуси / И. П. Шейко // Известия НАН Беларуси. – 2018. – № 2. – Т. 56. – С. 188–199.

Поступила в редакцию 27.01.2021

УДК 636.2.082

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-90-94

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СТАД

Коробко А.В., Карпеня С.Л., Яцына О.А., Соглаева Е.Е., Бордовский Е.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

На основе проведенных исследований установлено, что средний удой первотелок голштинских линий был выше на 18%, количество молочного жира – на 13,3, а массовая доля жира в молоке была ниже на 0,08 процентных пунктов, по сравнению с животными голландских линий. **Ключевые слова:** коровы-первотелки, молочная продуктивность, генеалогическая структура, лактация.

COMPARATIVE ANALYSIS OF DAIRY PERFORMANCE OF FIRST-CALF HEIFERS IN THE DEVELOPMENT OF HIGHLY PRODUCTIVE HERDS

Korobko A.V., Karpenya S.L., Yatsyna O.A., Soglayeva E.E., Bordovsky E.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

As a result of our studies it was found that the average milk yield of the first-calf heifers of Holstein lines was 18% higher, the butterfat content in milk by 13.3, and the fat percentage in milk was 0.08 percentage points lower, compared with animals of the Dutch lines. **Keywords:** first-calf heifers, dairy performance, genealogical structure, lactation.

Введение. Молочное скотоводство обеспечивает свыше 25% валовой продукции сельского хозяйства Республики Беларусь. За счет реализации молока и молочных продуктов сельскохозяйственные предприятия формируют прибыль и заработную плату работникам, обеспечивая экономическую эффективность. Это позволяет восстанавливать основные производственные фонды и способствует развитию социальной инфраструктуры на селе.

В современных условиях абсолютный приоритет должен быть отдан увеличению продуктивности животных, а не росту их численности. Дальнейшее развитие племенного животноводства, наряду с улучшением кормовой базы и созданием прогрессивных технологий содержания животных, является определяющим фактором в качественном преобразовании всего животноводства республики. Особое внимание необходимо уделять возрасту и живой массе коров, продолжительности сервис- и сухостойного периодов, так как данная группа факторов оказывает большое влияние на молочную продуктивность коров [1, 3].

Животноводство в стране располагает достаточно высоким генетическим потенциалом: удой на корову находится на уровне 8,5-9,0 тыс. кг молока за лактацию, среднесуточный прирост бычков на откорме – 1200-1300 г, что позволяет производить конкурентоспособную продукцию. Новые селекционные достижения в животноводстве (породы, типы, линии) – это не только средство производства высококачественной продукции животноводства, но и национальное достояние Беларуси [2, 3].

В связи с этим, данный вопрос остается актуальным для животноводства Республики Беларусь. Данное направление требует системного подхода к конкретным стадам с учетом их генофонда, генеалогической структуры, селекционных мероприятий, системы разведения и методов оценки племенной ценности животных.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в производственных условиях ОАО «Мирополье» Борисовского района Минской области (объект исследований - коровы-первотелки черно-пестрой породы в количестве 311 голов); ОАО «Жгунское» Добрушского района Гомельской области (объект исследований - коровы-первотелки черно-пестрой породы в количестве 973 головы); филиала «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района Брестской области (объект исследований - коровы-первотелки черно-пестрой породы в количестве 180 голов) и ПК «Ольговское» Витебского района Витебской области (объект исследований - коровы-первотелки черно-пестрой породы в количестве 475 голов). У первотелок учитывали следующие показатели: происхождение, принадлежность к линии, показатели молочной продуктивности (удой за 305 дней лактации, массовая доля жира в молоке, количество молочного жира, живая масса). По родословным установили тип отбора и подбора животных. Все поголовье отобранных животных в хозяйствах находилось в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы кормления для коров составляются в зависимости от периода лактации и величины удоя. Удой в хозяйствах определяют по результатам контрольных доек, которые проводятся один раз в месяц. После сбора данных, были рассчитаны генетико-математические параметры по основным селекционируемым признакам. В наших исследованиях приняты следующие уровни значимости: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$ и *** – $P \leq 0,001$. Цифровой материал был обработан биометрически.

Результаты исследований. У сельскохозяйственных животных молочная продуктивность зависит от различных факторов: наследственной обусловленности, физиологического состояния, характера течения онтогенеза, условий содержания и кормления. Молочная продуктивность коров имеет высокую степень изменчивости в пределах породы и ее структурных элементов. Учитывая все это, следует систематически совершенствовать эти качества. Показатели молочной продуктивности коров-первотелок различных линий представлены в таблицах 1-4.

Отцами коров-первотелок ОАО «Мирополье» Борисовского района (таблица 1) являются 5 быков-производителей: Самурай 500513 и Норд 500377 линии Монтвик Чифтейна 95679, Модель 500690 и Лютый 500373 линии Вис Айдиала 933122, Конкурент 500620 линии Рефлекшн Соверинга 198998.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров-первотелок ОАО «Мирополье» Борисовского района

Линия родоначальника	Кличка быка-производителя	Удой за 305 дней лактации, кг		МДЖ, %		КМЖ, кг		Живая масса, кг	
		$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
Монтвик Чифтейна 95679	Самурай 500513 (n=80)	4116±58,8	19,8	3,32±0,01	15,4	136,7±2,7	13,7	530,4±1,5	1,3
	Норд 500377 (n=99)	4366±74,0	21,5	3,53±0,02	13,4	154,1±4,1	11,1	528,3±1,4	1,1
В среднем по линии Монтвик Чифтейна 95679 (n=179)		4254±66,4	20,6	3,44±0,01	14,4	146,3±3,4	12,4	529,4±1,4	1,2
Вис Айдиала 933122	Модель 500690 (n=69)	4525±75,6*	28,8	3,44±0,08	12,7	155,7±3,1	10,9	513,3±1,6	1,5
	Лютый 500373 (n=51)	4622±84,2*	21,3	3,29±0,04	14,1	152,1±4,1	11,2	532,7±2,1	1,4
В среднем по линии Вис Айдиала 933122 (n=120)		4566±78,6	25,1	3,38±0,01	13,4	154,3±3,4	11,1	523,0±1,8	1,4
Рефлекшн Соверинга 198998	Конкурент 500620 (n=12)	4372±88,1	23,5	3,71±0,03*	14,6	162,2±4,2	13,7	521,3±0,5	1,4
	В среднем по дочерям (n=311)	4379±76,1	23,3	3,43±0,02	14,1	150,2±3,7	12,4	524,2±1,3	1,3

Наиболее высокая молочная продуктивность установлена у дочерей производителей Лютый 500373 и Модель 500690 линии Вис Айдиала 933122 (4622 и 4525 кг молока за лактацию соответственно), а самая низкая – у дочерей быка Самурая 500513 линии Монтвик Чифтейна 95679. Разница между ними по удою составила 506 и 409 кг молока соответственно ($P \leq 0,05$). В молоке коров-первотелок разных линий массовая доля жира колеблется в пределах от 3,29 до 3,71%. Наибольшее количество молочного жира получено от дочерей производителя Конкурент 500620 линии Рефлекшн Соверинга 198998, превышающее средний показатель по отобранным первотелкам (n=311) на 12,2 кг, а наименьшее – от дочерей быка Самурая 500513 линии Монтвик Чифтейна 95679, что ниже среднего показателя по группе первотелок на 13,5 кг. Коровы-первотелки быка-производителя Лютый 500373 линии Вис Айдиала 933122 имеют наибольшую живую массу (533 кг), а дочери быка

Модель 500690 линии Вис Айдиала 933122 – наименьшую (513 кг). Коэффициент изменчивости по удою у первотелок варьировал в пределах от 19,8 до 28,8%. Существенных колебаний коэффициента изменчивости по количеству молочного жира и живой массе не наблюдалось, что говорит о том, что животные по данным показателям в отобранной группе однородны.

Племенная работа в ОАО «Жгунское» Добрушского района (таблица 2) проводится с шестью линиями голштинского происхождения: Вис Айдиала 933122, Пабст Говернера 882933, Рефлекшн Соверинга 198998, Скокие Сенсейшн 1267271, Монтвик Чифтейна 95679, Силинг Трайджун Рокита 252803 и тремя линиями голландского корня: Нико 31652, Аннас Адема 30587 и Рутьес Эдуарда 31646.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров-первотелок ОАО «Жгунское» Добрушского района

Линия родоначальника	Удой за 305 дней лактации, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
Нико 31652 (n=59)	3795±122	24,9	3,86±0,01	3,1	3,42±0,03	7,6
Аннас Адема 30587 (n=23)	3755±200	25,6	3,86±0,03	3,7	3,31±0,04	6,3
Рутьес Эдуарда 31646 (n=17)	3774±174	19,1	3,92±0,04	4,5	3,36±0,04	5,8
В среднем по голландским линиям (n=99)	3782±91	23,9	3,87±0,01	3,6	3,39±0,02	7,1
Вис Айдиала 933122 (n=320)	4192±62*	26,5	3,92±0,01	4,6	3,39±0,01	6,4
Пабст Говернера 882933 (n=115)	4176±101	26,0	3,92±0,01	4,7	3,45±0,02**	6,3
Рефлекшн Соверинга 198998 (n=16)	4630±249*	21,6	3,78±0,03	3,9	3,26±0,04	5,3
Скокие Сенсейшн 1267271 (n=81)	4043±105	23,4	3,93±0,02	6,3	3,46±0,02**	6,3
Монтвик Чифтейна 95679 (n=229)	3731±81	33,2	3,90±0,01	3,5	3,37±0,01	5,7
Силинг Трайджун Рокита 252803 (n=113)	4204±110	24,8	3,92±0,01	4,5	3,42±0,02	6,6
В среднем по голштинским линиям (n=874)	4065±39	27,5	3,91±0,01	4,6	3,40±0,01	6,3
В среднем по стаду (n=973)	4036±36	28,0	3,91±0,01	4,5	3,40±0,01	6,4

К голштинским линиям принадлежит 874 голов, или 89,8% коров-первотелок. Наиболее многочисленной является линия Вис Айдиала 933122 (320 голов, или 32,9%). Среди первотелок голландских линий наибольший удой установлен у первотелок линии Нико 31652 (3795 кг). По этому показателю они превосходили сверстниц линии Аннас Адема 30587 на 40 кг, или на 1,1%, и коров линии Рутьес Эдуарда 31646 – на 21 кг, или на 0,6%. По массовой доле жира в молоке первотелки линии Рутьес Эдуарда 31646 превосходили своих сверстниц на 0,06 процентных пунктов. Массовая доля белка в молоке находилась в пределах от 3,31% (линия Аннас Адема 30587) до 3,42% (линия Нико 31652). Наименьший коэффициент изменчивости по удою был у первотелок линии Рутьес Эдуарда 31646 (19,1%), а наибольший – у животных линии Аннас Адема 30587 (25,6%).

В пределах голштинских линий у первотелок линии Рефлекшн Соверинга 198998 удой был выше на 454 кг (10,9%) по сравнению с животными линии Пабст Говернера 882933; на 587 кг (14,5%) по сравнению со сверстницами линии Скокие Сенсейшн 1267271; на 899 кг (24,1%) по сравнению с животными линии Монтвик Чифтейна 95679; на 426 кг (10,1%) по сравнению с первотелками линии Силинг Трайджун Рокита 252803 и на 438 кг (10,4%) по сравнению с животными линии Вис Айдиала 933122. Наименьший коэффициент изменчивости был у первотелок линии Рефлекшн Соверинга 198998 (21,6%), а наибольший – у животных линии Монтвик Чифтейна 95679 (33,2%). По массовой доле жира и белка в молоке коровы линии Скокие Сенсейшн 1267271 превосходили сверстниц других линий на 0,01-0,15 процентных пунктов и на 0,01-0,2 процентных пунктов соответственно. Удой коров голштинских линий был выше на 29 кг (0,7%), а у голландских ниже – на 254 кг (6,7%) по сравнению со средним удоём по стаду.

В филиале «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района (таблица 3) стадо первотелок представлено животными 2-х линий – Вис Айдиала 933122 (53,8% коров) и Монтвик Чифтейна 95679 (46,2% коров).

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров-первотелок филиала «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района

Линия Родоначальника	Кличка быка-производителя	Удой за 305 дней лактации, кг		МДЖ, %		КМЖ, кг	
		$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
Вис Айдиала 933122	Базис 100329 (n=53)	3336±48	7,1	3,69±0,01	1,4	123±1,7	6,8
	Омар 100371 (n=44)	3711±56**	8,0	3,73±0,01	1,5	138±2,2**	8,4
В среднем по линии Вис Айдиала 933122 (n=97)		3506±40	7,9	3,72±0,01	1,5	130±1,5	8,4
Монтвик Чифтейна 95679	Лук 100043 (n=54)	3292±78	7,5	3,72±0,01	1,2	122±2,9	7,4
	Бим 100099 (n=29)	3402±44	7,0	3,75±0,03	2,2	128±1,7	6,9
В среднем по линии Монтвик Чифтейна 95679 (n=83)		3330±37	7,4	3,73±0,02	1,8	124±1,4	7,2
В среднем по стаду (n=180)		3425±69	7,2	3,72±0,02	1,5	127±2,5	7,7

Из этого следует, что в хозяйстве селекционная работа ведется с линиями голштинского корня. Наибольшим удоём характеризуются первотелки линии Вис Айдиала 933122 (3506 кг), что на 2,4% превышает средний удоё по стаду ($P>0,05$). Наибольшим удоём характеризовались дочери быка Омара 100371 линии Вис Айдиала 933122, удоё которых превышал средний показатель по стаду на 8,4% ($P<0,01$). Коэффициент изменчивости по удою был самым высоким у дочерей быка Омара 100371 (8%), а самым низким – у дочерей быка-производителя Бима 100099 линии Монтвик Чифтейна 95679 (7,0%). В зависимости от линейной принадлежности животных, массовая доля жира в молоке коров-первотелок колебалась в пределах от 3,69 (дочери быка Базиса 100329 линии Вис Айдиала 933122,) до 3,75% (дочери быка Бима 100099 линии Монтвик Чифтейна 95679). Коэффициент изменчивости по содержанию жира колебался в пределах от 1,2 до 2,2%, что говорит о высокой однородности стада по данному показателю. Наибольшим количеством молочного жира (138 кг) характеризуются дочери быка Омара 100371 линии Вис Айдиала 933122, что на 11 кг выше среднего показателя по стаду. Коэффициент изменчивости по данному показателю был самым высоким у дочерей быка Омара 100371 (8,4%), самым низким – у дочерей быка Бима 100099 линии Монтвик Чифтейна 95679 (6,9%).

В ПК «Ольговское» Витебского района (таблица 4) отцами коров-первотелок являются 11 быков-производителей 2-х линий голштинского корня: Рефлекшн Соверинга 198998 (134 первотелки, или 28,2%) и Вис Айдиала 933122 (341 голова, или 71,8%). Среди первотелок линии Вис Айдиала 933122 наибольший удоё установлен у дочерей быка Астролога 200310 (6098 кг). По этому показателю они превосходили дочерей быка Ливерпуль 200313 на 38 кг (0,6%), дочерей производителя Арбата 200314 – на 119 кг (1,2%), дочерей производителя Элиза 200433 – на 351 кг (4,9%) и дочерей быка Аккро 200434 – на 351 кг (6,1%). По массовой доле жира в молоке существенных различий между дочерьми различных быков не наблюдалось. Массовая доля белка в молоке находилась в пределах от 3,27 (дочери быка Аккро 200434) до 3,32% (дочери быка Арбата 200314). В пределах линии Рефлекшн Соверинга 198998 у дочерей производителя Штурмана 200559 удоё был выше на 105 кг (1,7%), по сравнению со сверстницами быка Шара 200551; на 212 кг (3,5%), по сравнению со сверстницами быка Магистра 200334; на 435 кг (7,4%) по сравнению с животными быка Марсэля 200327; на 465 кг (8,0%), по сравнению со сверстницами быка Шпиля 200560 и на 515 кг (8,9%), по сравнению со сверстницами быка Шустрого 200553.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров-первотелок ПК «Ольговское» Витебского района

Линия родоначальника	Кличка быка-производителя	Удоё за 305 дней лактации, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
		$\bar{X}\pm m$	Cv, %	$\bar{X}\pm m$	Cv, %	$\bar{X}\pm m$	Cv, %
Вис Айдиала 933122	Аккро 200434 (n=51)	5747±128	15,9	3,69±0,01	1,1	3,27±0,04	7,7
	Арбат 200314 (n=39)	5979±128	13,3	3,70±0,02	1,3	3,32±0,05	7,3
	Астролог 200310 (n=91)	6098±86	13,4	3,70±0,01	1,4	3,29±0,03	8,1
	Ливерпуль 200313 (n=86)	6060±91	13,9	3,71±0,02	1,4	3,30±0,03	8,1
	Элиз 200433 (n=74)	5811±97	14,4	3,71±0,01	1,4	3,29±0,03	7,1
В среднем по линии Вис Айдиала 933122 (n=341)		5960±46	14,2	3,70±0,01	1,5	3,29±0,01	7,7
Рефлекшн Соверинга 198998	Магистр 200334 (n=13)	6080±231	13,7	3,71±0,02	1,7	3,20±0,03	2,9
	Марсэль 200327 (n=25)	5857±123	10,5	3,69±0,03	2,1	3,26±0,02	2,0
	Шар 200551 (n=25)	6187±109	8,8	3,73±0,01	1,4	3,45±0,06*	11,0
	Шпиль 200560 (n=29)	5827±170	15,7	3,75±0,01	1,6	3,31±0,01	2,3
	Штурман 200559 (n=31)	6292±127*	13,0	3,67±0,02	0,9	3,28±0,02	3,6
	Шустрый 200553 (n=11)	5777±190	16,6	3,73±0,02	2,0	3,24±0,03	3,1
В среднем по линии Рефлекшн Соверинга 198998 (n=134)		6028±68	13,1	3,71±0,01	1,7	3,30±0,02	6,0
В среднем по стаду (n=475)		5979±89	13,9	3,70±0,01	1,5	3,30±0,01	7,2

У дочерей производителя Шпиля 200560 массовая доля жира в молоке была больше на 0,02-0,08 процентных пунктов, а дочери быка-производителя Шара 200551 по массовой доле белка в молоке превосходили своих сверстниц на 0,14-0,25 процентных пунктов. У первотелок линии Вис Айдиала 933122 удоё был ниже на 19 кг (0,3%), а у сверстниц линии Рефлекшн Соверинга 198998 выше – на 49 кг (0,8%) по сравнению со средним удоём по стаду. Лучшими в стаде по удою были дочери производителя Штурмана 200559, удоё которых был выше на 313 кг (5,2%) ($P<0,05$) по сравнению со средним значением по стаду. По массовой доле жира в молоке дочери быка Шпиля 200560 (на 0,05 п.п.), а по массовой доле белка в молоке дочери быка Шара 200551 (на 0,15 п.п.) ($P<0,05$) линии Рефлекшн Соверинга 198998 превосходили данные показатели по стаду. Наименьший коэффициент изменчивости по удою был у дочерей быка Шара 200551 (8,8%), а наибольший – у дочерей быка Шустрого 200553 (16,6%) линии Рефлекшн Соверинга 198998. Коэффициент изменчивости по массовой доле жира в молоке находился в пределах от 0,9 (дочери быка Штурмана 200559 линии Рефлекшн Соверинга 198998) до 2,1% (дочери быка-производителя Марсэля линии Рефлекшн Соверинга 198998).

Экономическая оценка производства молока коров-первотелок показала, что в анализируемых хозяйствах Республики Беларусь производство молока рентабельно. Уровень рентабельности производства молока колеблется в пределах от 8,4% в ОАО «Мирополье» Борисовского района до 44,7% в ПК «Ольговское» Витебского района.

Заключение. Проанализировав полученные результаты в условиях ОАО «Мирополье» Борисовского района, ОАО «Жгунское» Добрушского района, филиала «СельхозАгроСервис» ОАО «Барановичский райагросервис» Барановичского района и ПК «Ольговское» Витебского района, можно сделать заключение, что коровы-первотелки представлены животными голштинского (94,9%) и голландского (5,1%) происхождения. Средний удой первотелок голштинских линий был выше на 18%, количество молочного жира – на 13,3, а массовая доля жира в молоке была ниже на 0,08 процентных пунктов, по сравнению с животными голландских линий. Производство молока от коров-первотелок в анализируемых хозяйствах рентабельно. Уровень рентабельности производства молока колеблется в пределах от 8,4% в ОАО «Мирополье» Борисовского района до 44,7% в ПК «Ольговское» Витебского района.

Литература. 1. Коробко, А. В. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров в условиях ОАО «Гастелловское» / А. В. Коробко, О. А. Яцына, Е. Е. Соглаева // Проблемы и перспективы развития животноводства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию биотехнологического факультета (Витебск, 31 октября – 2 ноября 2018 г.) / редкол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – С. 142–145. 2. Коробко, А. В. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров-первотелок и перспективы селекционно-племенной работы с ними в условиях ОАО «Мирополье» / А. В. Коробко, Е. Р. Гончарова // Ученые Записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2020. – Т. 56, вып. 2. – С. 58–63. 3. Шейко, И. П. Селекционно-генетические аспекты повышения племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных в Беларуси / И. П. Шейко // Научные достижения Республики Беларусь : сб. материалов Дней белорусской науки в г. Москве / под ред. А. Г. Шумилина. – Минск, 2017. – С. 190–193.

Поступила в редакцию 27.01.2021

УДК 636.2. 034.083

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-94-98

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА

Мазоло Н.В., Гуйван В.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Для повышения молочной продуктивности коров и улучшения качества молока необходимо применять беспривязный способ содержания. **Ключевые слова:** коровы, содержание, микроклимат, продуктивность коров.*

INFLUENCE OF HOUSING CONDITIONS OF COWS ON THEIR PERFORMANCE AND MILK QUALITY

Mazolo N.V., Guivan V.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*To increase the dairy performance of cows and improve the quality of milk it is necessary to use a loose method of keeping. **Keywords:** cow, housing, microclimate, dairy performance of cows.*

Введение. Молочное скотоводство Беларуси занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства в целом, так как эта отрасль имеется почти в каждом хозяйстве, а для многих является главной [2].

Поддержание высокой продуктивности животных достигается за счет оптимизации условий содержания, то есть определяется совокупным влиянием многих факторов окружающей среды: микроклиматом помещений, качеством употребляемой воды, кормов, условиями содержания, технологией производства продукции и многими другими. В связи с этим среди актуальных проблем, изучаемых гигиенической наукой и практикой, ведущее значение имеет проблема оценки взаимосвязи животного организма с факторами окружающей среды, так как при невозможности создания здоровой среды для животных нельзя говорить о реальности сохранения их здоровья и получения от них высокой продуктивности. В таких случаях естественная резистентность животных снижается, что чаще всего приводит к развитию патологий.

При несоответствии условий кормления, ухода и содержания требованиям организма животные вынуждены приспосабливаться к этим условиям, во-первых, за счет повышенных затрат энергии, во-вторых, нарушается обмен веществ и ухудшается состояние их здоровья, в результате чего снижается устойчивость, что в конечном итоге приводит к заболеваниям, спаду продуктивности и перерасходу кормов на производство продукции [1, 4, 5].

Только при создании животным таких условий содержания, которые будут соответствовать биологическим особенностям их организма, можно рассчитывать на высокие показатели продуктивности и естественной резистентности организма.

На молочных фермах применяют два способа содержания коров, имеющих принципиальное отличие: привязный и беспривязный. При первом способе животных содержат в индивидуальных стойлах у кормушек, в которые корм задают нормированно, при втором - их размещают в групповых секциях коровника со свободным доступом к кормам [2, 3, 4].

Цель работы – изучить влияние условий содержания коров на их молочную продуктивность и качество молока.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась в условиях РСУП «Хутор-Агро» Гомельской области. В ходе наших исследований была дана гигиеническая оценка условий содержания дойных коров, изучена их молочная продуктивность и качество молока.

Материалом для исследований явились коровы, выращиваемые в условиях привязного и беспривязного содержания. Предметом исследований являлись помещения с привязным и беспривязным содержанием коров, воздушная среда.

Для исследований было отобрано две группы подопытных животных: одна группа коров содержалась в помещениях в условиях привязного содержания (контрольная группа), другая группа животных – в условиях беспривязно-боксового содержания (опытная группа).

Методологическим подходом в решении поставленных задач являлась совокупность зоотехнических, зоогигиенических, биохимических методов исследований.

Результаты исследований. Основным приемом повышения продуктивности животных остается создание и совершенствование пород с высоким уровнем генетического потенциала путем целенаправленной селекционно-племенной работы. Однако для использования скота важно обеспечить технологические условия, позволяющие максимально эффективно проявить имеющиеся у животных потенциальные возможности.

От микроклимата животноводческих помещений во многом зависят здоровье животных и их продуктивность. При несоответствии его оптимальным зоогигиеническим параметрам удой коров снижается на 10-20% [4].

Оценку состояния микроклимата в помещениях с привязным и беспривязным способами содержания проводили, включая физические свойства воздуха (температуру, влажность, скорость движения воздуха), газовый состав (концентрацию аммиака) и микробную обсемененность воздуха (таблица 1).

Исследования проводились в весенний (апрель) и осенний (сентябрь) периоды года.

Таблица 1 – Показатели микроклимата в помещении с привязным и беспривязным способами содержания в осеннее-весенний периоды

Показатели микроклимата	Ед. изм.	Норматив	Способ содержания	
			привязный	беспривязный
ОСЕНЬ				
Температура	°С	10	10,0±0,22	10,6±0,11
Относительная влажность	%	70	72,1,0±0,21	70,0±0,63
Содержание аммиака	мг/м ³	20	26,5±0,30	20,0±0,25
Скорость движения воздуха	м/с	0,5	0,10±0,03	0,18±0,12
Микробная обсемененность	тыс. КОЕ/1 м ³	70-120	94525±4235	80520±3270
ВЕСНА				
Температура	°С	10	8,6±0,16	9,6±0,16
Относительная влажность	%	70	74,0±0,21	71,0±0,23
Содержание аммиака	мг/м ³	20	14,0±0,22	10,0±0,11
Скорость движения воздуха	м/с	0,5	0,20±0,22	0,20±0,11
Микробная обсемененность	тыс. КОЕ/1 м ³	70-120	75525±3210	65248±4252

Установлено, что температура воздуха в помещениях с привязным и беспривязным способами содержания в осенний период года соответствовала гигиеническим нормативам и находилась в пределах 10°C, в весенний период года данный показатель был ниже гигиенических требований на 1,4°C – в коровниках с привязным способом содержания и на 0,4°C – в коровниках с беспривязным способом. Относительная влажность воздуха в помещении с привязным содержанием превышала норматив и была выше допустимых зоогигиенических требований на 2,1% в осенний период года и на 4% - в весенний период года (норматив - 70%). В помещении с беспривязным способом содержания данный показатель в осенний период года находился в пределах нормы, а в весенний – превышал норматив на 1%.

Концентрация аммиака была выше в помещении с привязным способом содержания коров на 6,5 мг/м³ по сравнению с помещением с беспривязным содержанием в осенний период года и на 4 мг/м³ в весенний период года. Аналогичная тенденция наблюдалась и по уровню микробной обсемененности воздуха. Данный показатель был выше в помещении с привязным способом содержания на 14005 мик. тел в 1 м³ воздуха в осенний период года и на 10277 мик. тел в 1 м³ воздуха в весенний период года. Скорость движения воздуха во все периоды была ниже гигиенических требований.

Эффективность работы отрасли молочного скотоводства в целом и каждого хозяйства в отдельности определяют молочная продуктивность стада и качество продукта.

Среднемесячные удои, жирномолочность и белкомолочность, как основные показатели продуктивности, у животных различных групп значительно отличались (таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров за период исследований, (M±m)

Месяц	Группы					
	1-я контрольная Группа			2-я опытная группа		
	удой на корову за месяц, кг	содержание жира, %	содержание белка, %	удой на корову за месяц, кг	содержание жира, %	содержание белка, %
Январь	298±4,4	3,72±0,02	3,19±0,01	360±12,6	3,68±0,01	3,22±0,01
Февраль	355±8,2	3,73±0,02	3,19±0,01	372±4,2	3,69±0,01	3,21±0,02
Март	340±4,6	3,81±0,01	3,20±0,01	362±3,6	3,71±0,02	3,21±0,01
Апрель	310±6,5	3,68±0,01	3,21±0,02	333±5,2	3,70±0,02	3,22±0,01
Май	345±7,4	3,66±0,02	3,23±0,03	350±3,0	3,66±0,03	3,19±0,01
Июнь	370±5,0	3,59±0,02	3,24±0,02	370±10,4	3,65±0,01	3,23±0,02
Июль	378±6,0	3,60±0,01	3,23±0,02	375±2,8	3,66±0,01	3,24±0,01
Август	362±9,2	3,61±0,01	3,20±0,01	368±3,5	3,68±0,02	3,24±0,01
Сентябрь	329±5,2	3,66±0,01	3,23±0,01	340±6,0	3,65±0,02	3,23±0,02
Октябрь	298±6,3	3,68±0,02	3,21±0,02	325±4,5	3,67±0,01	3,20±0,02
Ноябрь	280±4,9	3,68±0,02	3,21±0,01	360±3,9	3,65±0,02	3,21±0,01
Декабрь	285±9,0	3,82±0,01	3,20±0,01	345±5,0	3,68±0,02	3,20±0,01
Итого в среднем	329,2±9,9	3,69±0,02***	3,21±0,01	355,0±4,7**	3,67±0,02	3,22±0,01*
Итого удой на 1 голову	3950±19,9			4260±20,4***		

Примечания: здесь и далее: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $P < 0,001$.

На основании таблицы 2 видно, что среднегодовые удои коров при беспривязном способе содержания значительно превышают продуктивность животных, содержащихся в условиях привязного содержания (контрольная группа): удои коров опытной группы превысили аналогичные показатели продуктивности коров контрольной группы на 7,8% (310 кг).

При этом при привязном содержании у коров 1-й контрольной группы установлено наиболее высокое содержание жира – 3,69%, что выше по сравнению со 2-й опытной группой на 0,02%.

Разница по содержанию белка между 1-й контрольной и 2-й опытной группами незначительная и составляет 0,01% в пользу животных, содержащихся беспривязно.

Данные о количестве полученного в среднем на корову молочного жира и белка представлены на рисунке 1.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что как по молочному жиру, так и по молочному белку, наилучшие показатели были у животных 2-й группы, содержащихся в условиях бес-

привязного содержания. Так, превосходство над 1-й контрольной группой составило по количеству молочного жира - 7,2% (10,5 кг) и 8,2% (10,4 кг) - по количеству молочного белка.

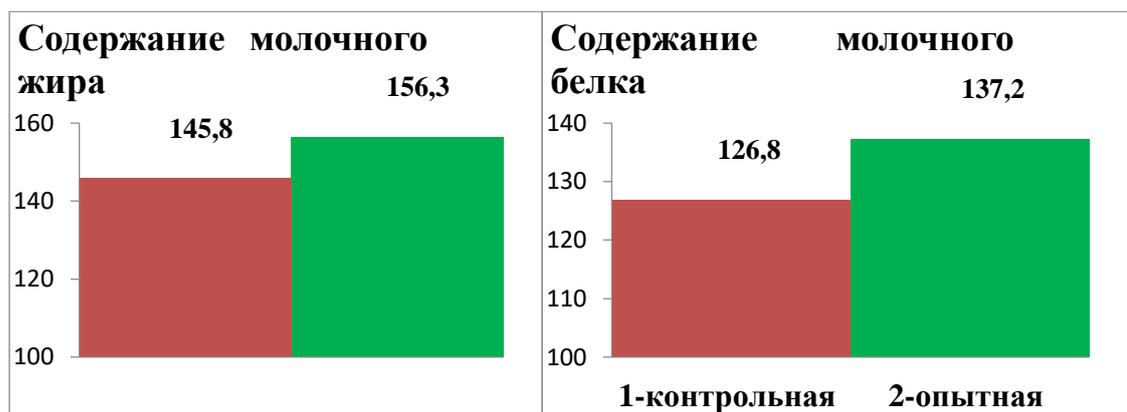


Рисунок 1 – Количество молочного жира и белка в среднем на корову при разных способах содержания

Полное и наглядное представление о ходе лактации подопытных групп животных дают лактационные кривые.

Характер лактационной кривой зависит от максимального суточного удоя, последующей степени его снижения и продолжительности лактации. На рисунке 2 приведены лактационные кривые средних показателей суточного удоя коров в исследуемых группах.

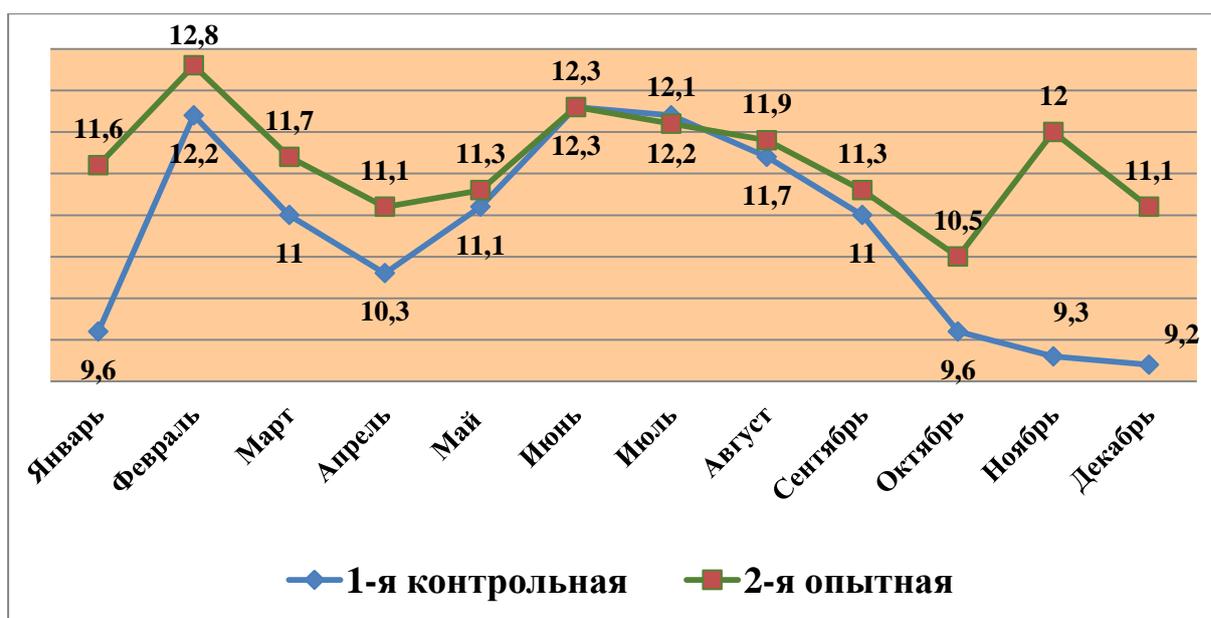


Рисунок 2 – Динамика среднесуточных удоев коров по месяцам, кг

Из динамики среднесуточных удоев коров по месяцам видно, что лактационная кривая у коров 1-й группы двухвершинная – сильная, неустойчивая, спадающая после высшего удоя и вновь поднимающаяся во второй половине года. При этом наибольшие суточные удои получены в феврале и июне-июле. Данная динамика вызвана в конце зимнего периода массовыми отелами (так как основная численность коров осеменяется в начале пастбищного периода), в летний период – выгоном на пастбище, что положительно повлияло на продуктивность животных.

У коров 2-й группы лактационная кривая сильная, устойчивая с достаточно высокими удоями.

Таким образом, можно сделать вывод, что животные 2-й группы независимо от уровня удоя за 305 дней имели достаточно высокие показатели устойчивости лактации, что указывает на хорошие резервы организма по резистентности.

Химический состав молока не постоянен, он изменяется в течение лактации, а также под влиянием внешних и внутренних факторов. Качественные показатели молока изучаемых групп приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Качественные показатели молока

Показатель	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Количество соматических клеток, тыс. в 1 см ³	420±100	350±120
Лактоза, %	4,88±0,02	4,79±0,02
Чистота, группа	1	1
Сухое вещество, %	12,63±0,05	12,60±0,04
СОМО, %	8,89±0,04	8,72±0,03
Плотность, кг/м ³	1028±1,0	1030±1,0
Кислотность, °Т	16,3±0,1	16,4±0,1

При исследовании показателей качества молока (таблица 3) видно, что количество соматических клеток во всех исследуемых группах находится в пределах нормы. Однако во 2-й опытной группе данный показатель составил 350000 в 1 см³, тогда как в 1-й контрольной группе он был более высокий – 420000 в 1 см³.

Плотность молока – показатель его натуральности (масса при 20 °С, заключенная в единице объема). Белки, углеводы и соли повышают плотность, а жир понижает. Более высокая плотность молока установлена у коров 2-й опытной группы, что объясняется более низким содержанием жира в молоке по сравнению с показателями коров контрольной группы. Согласно полученным данным, плотность молока отвечает требованиям норм, предусмотренных ГОСТом.

Кислотность – важный показатель, характеризующий свежесть и пригодность молока для термической обработки. В свежесвыдоенном молоке кислотность колеблется в пределах 16–18 °Т. Результаты наших исследований показали, что кислотность молока у всех опытных групп изменялась незначительно и колебалась в пределах 16,3–16,4 °Т, что соответствует молоку сорта «Экстра».

Содержание сухого вещества у коров 1-й контрольной группы составило 12,63%, тогда как в молоке коров 2-й опытной группы – 12,60%, что на 0,03 процентных пункта ниже.

По таким показателям молока, как количество сухого обезжиренного молочного остатка и содержание лактозы, у животных 2-й группы превышают показатели 1-й группы соответственно на 0,17 и 0,09 процентных пункта.

Заключение. Установлено, что содержание коров в условиях беспривязного содержания благоприятно отразилось на уровне молочной продуктивности животных. Так, среднегодовые удои коров при беспривязном способе содержания превышали продуктивность животных, содержащихся в условиях привязного содержания на 7,8%. По содержанию жира в молоке на 0,02% превосходили коровы, находящиеся на привязи. Разница по содержанию белка между 1-й контрольной и 2-й опытной группами была незначительная и составляла 0,01% в пользу животных, содержащихся беспривязно. По количеству молочного жира и молочного белка наилучшие показатели были у животных 2-й группы, находящихся беспривязно. Так, превосходство над 1-й контрольной группой составило соответственно 7,2% (10,5 кг) и 8,2% (10,4 кг). Содержание соматических клеток во всех исследуемых группах находилось в пределах нормы. Однако во 2-й опытной группе данный показатель составил 350000 в 1 см³, тогда как в 1-й контрольной группе он был более высокий – 420000. Показатели микроклимата также были ближе к нормативным в помещениях с беспривязным способом содержания животных.

Литература. 1. Баланин, В. И. Микроклимат животноводческих зданий : монография / В. И. Баланин. – Санкт-Петербург : Проффикс, 2003. – 136 с. 2. Животноводство, зоогиена и ветеринарная санитария : учебник для ссузов / В. А. Медведский [и др.]; под общ. ред. В. А. Медведского. – Витебск, 2006. – 322 с. 3. Зоогиена с основами проектирования животноводческих объектов : учебник / В. А. Медведский [и др.]. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФА-М, 2015. – 736 с. 4. Мазоло, Н. В. Влияние условий содержания коров на их продуктивность, физиологическое состояние и морфологический состав крови / Н. В. Мазоло, В. В. Гуйван // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академии ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Витебская государственная академии ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – Т. 55, вып. 4. – С. 192–195. 5. Медведский, В. А. Влияние внешних факторов на организм животных : монография / В. А. Медведский, М. В. Свистун, А. Ф. Железко. – Бейрут, 2003. – 82 с.

Поступила в редакцию 19.01.2021

ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ ПРОЛАКТИНА (PRL) И БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНА (BLG) НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Михалюк А.Н., Танана Л.А., Епишко О.А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет» г. Гродно, Республика Беларусь

*Результаты исследований показали, что по гену пролактина (PRL) наиболее высокий удой был установлен у первотелок с генотипом PRL^{BB} на 4,7% -10,5% в сравнении со сверстницами других генотипов, а у коров второй и третьей лактации – с генотипом PRL^{AB} на 2,6-10,6%. По жирномолочности более высокие показатели имели животные с генотипом PRL^{AB}, чем животные с генотипами PRL^{AA} и PRL^{BB} на 0,04-0,17 п.п., причем у животных второй и, особенно, третьей лактации данные изменения были наиболее заметны. По гену бета-лактоглобулина (BLG) более высокие показатели по удою за 305 дней лактации у первотелок имели животные с генотипом BLG^{AA}, у коров второй лактации – животные с генотипом BLG^{AB}, а у коров третьей лактации – с генотипом BLG^{BB}. По количеству молочного жира и белка напротив, наиболее высокие показатели у коров-первотелок имели животные с генотипом PRL^{BB}, у коров второй лактации - PRL^{AB}, а у коров третьей лактации – с генотипом PRL^{AA}. **Ключевые слова:** ген пролактина (PRL), ген бета-лактоглобулина (BLG), молочная продуктивность, крупный рогатый скот.*

INFLUENCE OF PROLACTIN (PRL) AND BETA-LACTOGLOBULIN (BLG) GENES ON INDICATORS OF DAIRY PERFORMANCE IN COWS OF THE BELARUSIAN BLACK-AND-WHITE BREED

Mikhaljuk A.N., Tanana L.A., Epishko O.A.

Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

*The results of the studies showed that by the prolactin gene (PRL), the highest yield was found in the first-calf heifers with the PRL^{BB} genotype by 4.7% -10.5% as compared to herd-mates of other genotypes; and in cows of the second and third lactations – with the PRL^{AB} genotype – by 2.6-10.6%. In terms of milk fat, animals with the PRL^{AB} genotype had a higher rate than animals with the PRL^{AA} and PRL^{BB} genotypes by 0.04-0.17 pp, with the second and especially third lactation animals having the most noticeable changes. By the beta-lactoglobulin (BLG) gene, animals with the BLG^{AA} genotype had a higher yield rate for 305 days of lactation in the first-calf heifers; in cows of the second lactation – animals with the BLG^{AB} genotype, and in cows of the third lactation – with the BLG^{BB} genotype. By the content of butterfat and protein in milk, on the contrary, the highest rates in the first calf heifers had animals with the PRL^{BB} genotype; in the second-lactation cows – PRL^{AB}, and in the third-lactation cows – with the PRL^{AA} genotype. **Keywords:** prolactin gene (PRL), beta-lactoglobulin gene (BLG), dairy performance, cattle.*

Введение. Изучение генетического полиморфизма стало одним из наиболее важных и плодотворных направлений, как фундаментальной генетики, так и прикладных исследований. Ряд разработок в этой области успешно используют для повышения эффективности селекции сельскохозяйственных животных [1].

Современные методы исследований ДНК генов позволяют надежно регистрировать их полиморфизм. Результаты исследования полиморфизма ДНК и отдельных генов достаточно широко используются для повышения эффективности селекции. Они дают возможность определять с высокой степенью достоверности происхождение, типы генов, участвующих в формировании определенных видов продуктивности [4]. Поиск маркеров, при помощи которых возможно маркировать отдельные количественные и качественные хозяйственно ценные признаки животных, позволит более эффективно вести целенаправленную селекцию. В качестве перспективных генов-маркеров продуктивности коров выделяют GH (гормона роста), PRL (пролактина), LGB (бета-лактоглобулина) и другие. Ген бета-лактоглобулина (LGB) отвечает за белкомолочность и показатель биологической ценности молока. Вариант LGB^B связан с высоким содержанием в молоке казеиновых белков, высоким процентом жира. Ген пролактина (PRL) - один из гормонов, принимающих участие в инициации и поддержании лактации у млекопитающих, и может рассматриваться как потенциальный генетический маркер молочной продуктивности крупного рогатого скота [2, 5, 6].

В этой связи, целью работы явилось изучение влияния генов пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) на показатели молочной продуктивности коров белорусской черно-пестрой породы.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований являлись крупный рогатый скот и биологический материал (ушной выщип) от коров белорусской черно-пестрой породы, содержащихся в УСП «Новый Двор-Агро» Свислочского района Гродненской области в количестве 105 проб.

Генотипирование животных по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) проводили с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) и полиморфизма длин рестриционных фрагментов (ПДРФ). Ядерную ДНК выделяли перхлоратным методом. Основные растворы для выделения ДНК, амплификации и рестрикции готовили по Т. Маниатису, Э. Фрич, Дж.Сэмбруку [3].

Для амплификации участков генов PRL и BLG использовали праймеры:

PRL 1: 5' CGA GTC CTT ATG AGC TTG ATT CTT 3'

PRL 2: 5' GCC TTC CAG AAG TCG TTT GTT TTC 3'

BLG 1: 5' TGT GCT GGA CAC CGA CTA CAA AAA G 3'

BLG 2: 5' GCT CCC GGT ATA TGA CCA CCC TCT 3'

Реакционная смесь для проведения амплификации по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) состояла из:

Компоненты	Концентрация на 1 пробу
1 x Taq-буфер	1 x
50 mM MgCl ₂	2-5 mM
Смесь дНТФ	2-4 mM
Праймер 1	10-25 пМ
Праймер 2	10-25 пМ
Taq-полимераза	0,5-1,5 е.а.
ДНК	0,5-1 мкл
H ₂ O	до 25 мкл

ПЦР-программа PRL: – 94°C, 4 мин.; 35 циклов – 94°C, 45 с.; 65°C, 45 с.; 72°C, 45 с.; элонгация – 72°C, 7 мин. Концентрацию и специфичность амплификата оценивали электрофоретическим методом в 2% агарозном геле при напряжении 120 В, 50-60 мин. Длина амплифицированного фрагмента гена PRL – 156 п.о. Для рестрикции амплифицированного участка гена PRL применяли эндонуклеазу Rsa I. Реакцию проводили при температуре 37°C. Продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 3% агарозном геле при напряжении 130 В, 50-60 мин, в 1×TBE буфере. Визуализацию фрагментов проводили при УФ-свете на системе гельдокументирования Gel Doc RX+(BIORAD) с использованием бромистого этидия. При расщеплении продуктов амплификации по гену PRL идентифицируются следующие генотипы: PRL^{AA} – длиной 156 п.н.; PRL^{AB} – 156/82/74 п.н.; PRL^{BB} – 82/74 п.н. (рисунок 1).

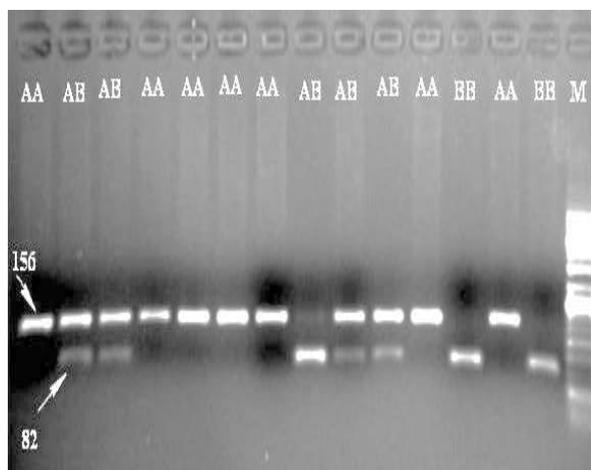


Рисунок 1 - Электрофореграмма рестрикционного анализа гена PRL

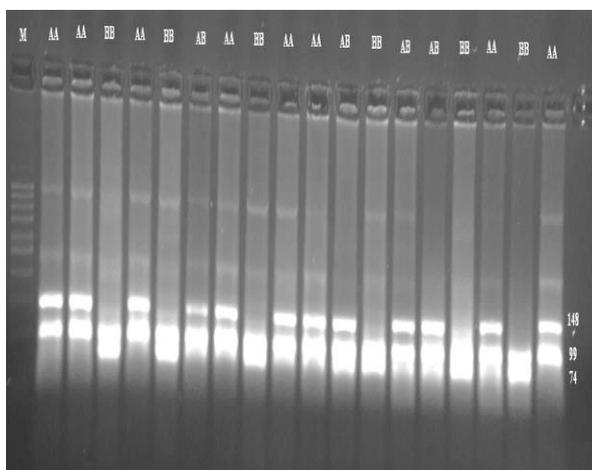


Рисунок 2- Электрофореграмма рестрикционного анализа гена BLG

ПЦР-программа BLG: – 94°C, 5 мин.; 30 циклов – 94°C, 30 сек.; 59°C, 40 сек.; 72°C, 20 сек.; элонгация – 72°C, 3 мин. Концентрацию и специфичность амплификата оценивали электрофоретическим методом в 2% агарозном геле при напряжении 120 В, 50-60 мин. Длина фрагмента гена BLG – 247 п.о. Для рестрикции амплифицированного участка гена BLG применяли эндонуклеазу BsuRI (HaeIII). Реакцию проводили при температуре 37°C. Продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 3% агарозном геле при напряжении 130 В, 50-60 мин, в 1×TBE буфере. Визуализацию фрагментов проводили при УФ-свете на системе гельдокументирования Gel Doc RX+(BIORAD) с использованием бромистого этидия. При расщеплении продуктов амплификации по гену BLG идентифицируются следующие генотипы: BLG^{AA} – фрагменты 148/99 п.н.; BLG^{AB} – фрагменты 148/99/74 п.н.; BLG^{BB} – фрагменты 99/74 п.н. (рисунок 2).

Для изучения молочной продуктивности подопытные животные белорусской черно-пестрой породы были сгруппированы в зависимости от возраста: первотелки, коровы второго и третьего отелов. Молочную продуктивность коров определяли по результатам контрольных доений. В статистическую обработку включали показатели по животным, продолжительность лактации у которых была не менее 240 дней. У животных с различными генотипами по изучаемым генам учитывали удой, массовую долю жира и белка, выход молочного жира и белка за 305 дней лактации.

Селекционно-генетические параметры основных хозяйственно полезных признаков обработаны методом вариационной статистики с применением компьютерной техники и прикладных программ, входящих в стандартный пакет Microsoft Office.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований популяции коров белорусской черно-пестрой породы установлен полиморфизм гена пролактина (PRL), представленный двумя аллелями – PRL^A и PRL^B, при этом идентифицировано три генотипа PRL^{AA}, PRL^{AB} и PRL^{BB}. Среди опытных животных чаще встречались особи с генотипом PRL^{AA} 61%, PRL^{AB} выявлен у 35% особей, а PRL^{BB} – у 4% особей соответственно. Что касается гена бета-лактоглобулина (BLG), то также установлен его полиморфизм. Он представлен двумя аллелями – BLG^A и BLG^B, при этом было идентифицировано три генотипа: два гомозиготных – AA и BB, гетерозиготный – AB. Чаще встречались особи с генотипом BLG^{AB} – 49 % от всех опытных животных, коров BLG^{AA} было 24%, а BLG^{BB} – 27% соответственно.

На следующем этапе исследований нами изучена молочная продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы с различными генотипами по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) (таблицы 1-3).

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о том, что наиболее высокие показатели молочной продуктивности имели первотелки с генотипом PRL^{BB}. Так, по удою за 305 дней лактации они превосходили гомозиготных особей PRL^{AA} на 10,5% ($P < 0,01$), а гетерозиготных коров PRL^{AB} - на 4,7%.

Таблица 1 – Молочная продуктивность первотелок с различными генотипами по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG)

Генотип	Показатели				
	Удой за 305 дней лактации, кг	Жирномолочность, %	Количество молочного жира, кг	Белковомолочность, %	Количество молочного белка, кг
PRL ^{AA}	5972,50±154,17	3,97±0,128*	236,64±9,15	3,30±0,031	197,21±5,11
PRL ^{AB}	6304,00±183,07*	3,93±0,106	245,00±10,11*	3,28±0,051	206,60±9,09*
PRL ^{BB}	6601,00±218,36**	3,89±0,116	257,00±8,92**	3,45±0,044*	228,00±8,15**
BLG ^{AA}	6516,25±114,55**	3,64±0,086	237,50±8,61*	3,27±0,060	213,25±5,92**
BLG ^{AB}	5693,20±209,20	3,95±0,120**	225,80±12,80	3,33±0,037	189,60±7,54
BLG ^{BB}	6377,33±205,15**	4,03±0,110**	253,67±9,98**	3,29±0,047	209,67±8,53**

Примечания: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$.

По белковомолочности гомозиготные первотелки по аллелю В также превосходили своих сверстниц с генотипом PRL^{AA} на 0,15 п.п., а гетерозиготных особей PRL^{AB} - на 0,17 п.п. ($P < 0,05$) соответственно. Что касается жирномолочности, то напротив, у животных с генотипом PRL^{BB}, показатели были ниже, чем у их сверстниц с генотипом PRL^{AA} и PRL^{AB}, на 0,08 и 0,04 п.п. соответственно, однако достоверных различий между животными разных генотипов по данному показателю не наблюдалось.

Учитывая, что удой был выше у животных с генотипом PRL^{BB}, а показатели жирно- и белковомолочности отличались незначительно, количество молочного жира и белка также было выше у гомозиготных первотелок PRL^{BB} в сравнении с их сверстницами двух других генотипов. Так, по количеству молочного жира гомозиготные первотелки по аллелю В превосходили животных с генотипом PRL^{AA} на 8,6% ($P < 0,01$), а гетерозиготных сверстниц PRL^{AB} - на 4,8%. По количеству молочного белка наблюдалась аналогичная тенденция.

Что касается гена бета-лактоглобулина (BLG), то наиболее высокие показатели по удою имели гомозиготные первотелки с аллелем А, они превосходили своих гомозиготных сверстниц, имеющих аллель В, на 2,1%, а гетерозиготных особей BLG^{AB} - 14,4% ($P < 0,01$) соответственно. Вместе с тем, наиболее высокая жирномолочность была у первотелок с генотипом BLG^{BB}. По данному показателю они превосходили первотелок с генотипом BLG^{AB} на 0,08 п.п., а животных с генотипом BLG^{AA} - на 0,39 п.п. ($P < 0,01$). По содержанию белка в молоке достоверных различий между животными всех трех генотипов не наблюдалось. По количеству молочного жира наиболее высокие показатели также оказались у гомозиготных первотелок с генотипом BLG^{BB}. По этому показателю они превосходили животных с генотипом BLG^{AA} на 6,8% ($P < 0,05$), а первотелок с генотипом BLG^{AB} - на 12,3% ($P < 0,01$) соответственно. Несколько иная картина наблюдалась по количеству молочного белка: наиболее высокие количественные показатели имели гомозиготные особи по аллелю А, они превосходили

своих гомозиготных сверстниц по аллелю В - на 1,7%, а гетерозиготных особей с генотипом BLG^{AB} – на 12,4% (P<0,01) соответственно.

Анализ лактации несколько отличаются от аналогичных показателей первотелок. У коров второй лактации с генотипом PRL^{AB} удой был выше, чем у гомозиготных животных по аллелю А, на 5,0% (P<0,05) и на 10,6% (P<0,01), чем у гомозиготных телок по аллелю В. Что касается жирно- и белковомолочности, то эти показатели данных таблицы 2 свидетельствует о том, что показатели молочной продуктивности коров по второй были выше у коров с генотипом PRL^{AA} в сравнении с животными двух других генотипов. Так, по показателю жирномолочности они превосходили сверстниц с генотипом PRL^{AB} на 0,17 п.п., а с генотипом PRL^{BB} – на 0,16 п.п., по показателю белковомолочности – на 0,06 п.п. и 0,05 п.п. соответственно. Количество молочного жира оказалось выше у коров второй лактации с генотипом PRL^{AB} на 0,3% в сравнении с животными генотипа PRL^{AA} и 5,6% (P<0,05) – генотипа PRL^{BB} соответственно. Аналогичная тенденция наблюдалась и по количеству молочного белка. По гену бета-лактоглобулина (BLG) динамика показателей молочной продуктивности коров второй лактации имела отличия с динамикой этих показателей у первотелок.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров с различными генотипами по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) по второй лактации

Генотип	Показатели				
	Удой за 305 дней лактации, кг	Жирномолочность, %	Количество молочного жира, кг	Белковомолочность, %	Количество молочного белка, кг
PRL ^{AA}	5616,10±195,97	3,90±0,060*	218,25±7,90*	3,34±0,028	186,25±6,68
PRL ^{AB}	5901,21±222,31**	3,73±0,076	219,07±11,41*	3,28±0,024	191,14±8,23*
PRL ^{BB}	5545,21±229,02	3,74±0,050	207,33±9,77	3,29±0,041	182,00±9,93
BLG ^{AA}	5674,58±261,64*	3,68±0,075	207,58±11,46	3,27±0,029	185,75±8,50*
BLG ^{AB}	5825,62±192,69**	3,89±0,051*	225,81±7,00**	3,33±0,027	192,95±6,35*
BLG ^{BB}	5297,20±189,53	3,85±0,090	203,60±12,82	3,31±0,030	174,80±8,72

Примечания: * - P<0,05; ** - P<0,01.

Так, по удою за 305 дней лактации наиболее высокий показатель имели коровы с генотипом BLG^{AB}. Они превосходили гомозиготных сверстниц по аллелю BLG^A на 2,6 %, а гомозиготных особей по аллелю BLG^B - на 9,9% (P<0,01) соответственно. По жирно- и белковомолочности более высокие количественные показатели также наблюдались у животных с генотипом BLG^{AB}, они превосходили своих сверстниц по данным показателям на 0,04-0,21 п.п. Что касается количества молочного жира и белка, то ожидаемо данные показатели были выше у животных с генотипом BLG^{AB}, т.к. удой, жирно- и белковомолочность у них были выше в сравнении с животными двух других генотипов. Так, по количеству молочного жира коровы второй лактации с генотипом BLG^{AB} превосходили гомозиготных особей BLG^{AA} на 8,7% (P<0,05), особей с генотипом BLG^{BB} – на 10,9% (P<0,01), а по количеству молочного белка – на 3,8% и 10,3% (P<0,01) соответственно.

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о том, что показатели молочной продуктивности коров по третьей лактации повторяют динамику таковых по второй лактации. Так, удой за 305 дней лактации был выше у гетерозиготных особей PRL^{AB} в сравнении с удоём гомозиготных особей по аллелям PRL^A и PRL^B на 1,6% и 3,2% соответственно. Жирномолочность была выше у особей с генотипом PRL^{AA} в сравнении с коровами PRL^{AB} на 0,16 п.п. (P<0,05), а с особями PRL^{BB} и 0,08 п.п. соответственно. Аналогичная тенденция наблюдалась и у коров второй лактации.

Белковомолочность у коров генотипов PRL^{AA} и PRL^{AB} была примерно на одном уровне и составляла 3,33±0,023% и 3,35±0,026%, что на 0,12 п.п. и на 0,14 п.п. (P<0,05) соответственно выше, чем у животных с генотипом PRL^{BB}. Количество молочного жира оказалось выше у коров с генотипом PRL^{AA} несмотря на то, что удой у них был несколько ниже, чем у животных с генотипом PRL^{AB}, но за счет более высокой жирномолочности они нивелировали отставание. По количеству молочного белка наиболее высокие показатели имели животные с генотипом PRL^{AB}, им незначительно уступали коровы PRL^{AA}. Самое низкое количество молочного белка было у особей с генотипом PRL^{BB}.

По гену бета-лактоглобулина (BLG) динамика показателей молочной продуктивности коров третьей лактации отличалась от динамики двух предыдущих лактаций. Так, по удою за 305 дней лактации наиболее высокий показатель имели коровы с генотипом BLG^{BB}. Они превосходили гетерозиготных сверстниц BLG^{AB} на 2,0% (P<0,01), а особей по аллелю BLG^A – на 2,8% соответственно. По содержанию жира и белка животные трех генотипов практически не отличали друг от друга.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров с различными генотипами по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) по третьей лактации

Генотип	Показатели				
	Удой за 305 дней лактации, кг	Жирномолочность, %	Количество молочного жира, кг	Белковомолочность, %	Количество молочного белка, кг
PRL ^{AA}	5818,95±209,13	3,85±0,059*	223,74±5,12*	3,33±0,023*	193,58±5,23**
PRL ^{AB}	5915,78±193,06	3,69±0,061	217,78±7,24	3,35±0,026*	197,89±6,73**
PRL ^{BB}	5731,67±203,33	3,77±0,072	216,33±8,89	3,21±0,041	184,33±7,39
BLG ^{AA}	5791,43±176,52	3,72±0,066	214,00±7,66	3,25±0,033	188,29±6,21
BLG ^{AB}	5838,54±186,14	3,86±0,057*	224,77±6,54*	3,38±0,025*	196,92±6,06*
BLG ^{BB}	5959,00±177,42	3,76±0,065	224,17±6,88*	3,29±0,029	195,50±5,81*

Примечания: * - P<0,05; ** - P<0,01.

По показателям жирно-и белковомолочности наилучшие результаты были у коров с генотипом BLG^{AB}. По количеству молочного жира и белка наиболее высокие показатели также имели гетерозиготные особи с генотипом BLG^{AB}. Они на 5,0% (P<0,05) и на 4,5% (P<0,05) превосходили особей с генотипом BLG^{AA} и на 0,2%, и 0,7% - животных с генотипом BLG^{BB}, что объясняется более высокими показателями жирно-и белковомолочности в сравнении со сверстницами.

Закключение. По гену пролактина (PRL) наиболее высокий удой был установлен у первотелок с генотипом PRL^{BB} на 4,7% -10,5% в сравнении со сверстницами других генотипов, а у коров второй и третьей лактации – с генотипом PRL^{AB} на 2,6-10,6%. По жирномолочности более высокие показатели имели животные с генотипом PRL^{AB}, чем животные с генотипами PRL^{AA} и PRL^{BB} на 0,04-0,17 п.п., причем у животных второй и, особенно, третьей лактации данные изменения были наиболее заметны. По гену бета-лактоглобулина (BLG) более высокие показатели по удою за 305 дней лактации у первотелок имели животные с генотипом BLG^{AA}, у коров второй лактации – животные с генотипом BLG^{AB}, а у коров третьей лактации – с генотипом BLG^{BB}. По количеству молочного жира и белка напротив, наиболее высокие показатели у коров-первотелок имели животные с генотипом PRL^{BB}, у коров второй лактации - PRL^{AB}, а у коров третьей лактации – с генотипом PRL^{AA}.

Литература. 1. Полиморфизм белков и анонимных последовательностей ДНК в оценке генетической дифференциации видов *Ovis* / В. И. Глазко [и др.] // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : третья Междунар. конфер. ВНИИФиБП. – Боровск, 2000. – С. 389–391. 2. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. – М.: Мир, 1984 – 480 с. 3. Молекулярно - генетическая оценка гетерозиготности в популяциях сельскохозяйственных животных / В. П. Терлецкий [и др.] // Современные методы генетики и селекции в животноводстве : материалы международной научной конференции. – СПб., 2007. – С. 273–277. 4. Хабибрахманова, Я. А. Полиморфизм генов молочных белков и гормонов крупного рогатого скота : дис. ... канд. биологических наук : 06.02.01: защищена 26.06.2009 / Я. А. Хабибрахманова. – М., 2009. – 123 с. 5. *Anim. Sci. Papers and Reports* / N. Stralkowska [et al.]. – 2002. – V. 20 (1). – P. 21–35.

Поступила в редакцию 04.12.2020

УДК 635.085.52

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-103-108

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ СИЛОСОВАНИИ ВЛАЖНОГО ПЛЮЩЕНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ И ПРОВЯЛЕННОГО КЛЕВЕРА

Моисеева М.О., Шлома Т.М., Зенькова Н.Н., Ганущенко О.Ф.,
Ковалёва И.В., Шимко И.И.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье изложены результаты исследований по комплексной оценке консервированного влажного плющеного зерна кукурузы и провяленной зеленой массы клевера лугового с использованием разных биологических консервантов. Установлено, что «Бактофлор-С ВБФ» обладает высоким консервирующим эффектом как на влажном плющеном зерне кукурузы, так и на провяленном высокобелковом сырье. Энергетическая и протеиновая питательность готовых кормов во всех случаях была высокой в сравнении со специализированными консервантами. **Ключевые слова:** консерванты биологические, Бактофлор-С ВБФ (*Bactoflorit* – S VBF), Био Кримп (*Bio crimp*), Фидтек™ F18 (*Feedtech™ Silage F18*), плющеное зерно, зеленая масса, сырой протеин, обменная энергия, кормовые единицы, молочная кислота, уксусная кислота, масляная кислота.

EFFICIENCY OF THE USE OF BIOLOGICAL PRESERVATIVES IN ENSILEMENT OF WET CRIMPED CORN AND AIR-DRIED CLOVER

Moiseyeva M.O., Shloma T.M., Zenkova N.N., Ganushchenko O.F.,
Kovaleva I.V., Shimko I.I.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents findings of the research on a complex evaluation of wet crimped corn grain and dried green mass of red clover cured with the use of various biological preservatives. It was found that "Bactoflor-S VBF" has a high preservative effect both for wet crimped corn grain, and for air-dried high-protein raw materials. The energy and protein nutritional value of the finished fodder was in all cases high compared to the specialized preservatives. **Keywords:** biological preservatives, Bactoflor-S VBF (Bactoflorum – SVBF), Bio-Crimp, Feedtech™ F18, crimped grain, green mass, crude protein, energy, fodder units, lactic acid, acetic acid, butyric acid.*

Введение. Обеспечение стабильной кормовой базы является первостепенным условием интенсификации животноводства. В настоящее время, в связи с переводом животных на круглогодичное стойловое содержание, существенно возрастает роль качества силосованных кормов [3]. Однако их заготовка путем спонтанного (самопроизвольного) силосования ведет к значительным потерям питательных веществ, существенному снижению качества и питательности готового корма [5, 7]. Одним из перспективных приемов, способным снизить потери и сохранить основные питательные свойства натуральных кормов за счет подавления или прекращения биохимических или микробиологических процессов, протекающих во влажном растительном сырье, является применение биологических консервантов [6, 8]. Они выпускаются как в сухой, так и жидкой форме. Консервирующий эффект достигается при условии достаточного обеспечения силосуемой массы молочной кислотой, которая образуется в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий из легко растворимых углеводов, содержащихся в силосуемой массе, и герметизации. Он также обусловлен снижением pH в силосуемом сырье, в значительной степени подавляя другие процессы превращения веществ, происходящие в анаэробных условиях [4]. Биологические консерванты – препараты или компоненты биологического происхождения, которые обладают ферментативными или фитонцидными свойствами и используются для силосования зеленой массы растений и плющеного зерна. Среди биологических консервантов можно выделить три основные группы: бактериальные, ферментные и фитонцидные (растительного происхождения). По эффективности они, как правило, в 2 раза уступают химическим консервантам, а по цене значительно дешевле их в 4-13 раз [1,2]. Следует отметить, что консервирование кормов с использованием биологических консервантов отличается экологической чистотой, так как они не оказывают токсического действия на окружающую среду, на микрофлору желудочно-кишечного тракта животных, не требуют применения защитных средств при их внесении в консервируемое сырье, заметно снижают опасность коррозионного поражения техники. Биологические консерванты, в отличие от большинства химических, не нарушают целостность растительных клеток, что обеспечивает лучшую сохранность богатого питательными веществами клеточного сока [2]. Для достижения положительного эффекта при консервировании растительного сырья необходим подбор специальных биологических консервантов к определенному виду исходного сырья с учетом его силосуемости и фактической влажности. При консервировании необходимо, чтобы применяемые бактерии обладали определенной осмолюбительностью, т.е. способностью сразу же активно размножаться и функционировать при повышенной водоудерживающей силе растительных клеток. Таких бактерий в составе эпифитной микрофлоры растений крайне мало. Поэтому целью наших исследований явилось изучение сравнительной эффективности консервирующего действия сухих биологических консервантов Бактофлор-С ВБФ, Био Кримп и Фидтек™ F18 при силосовании влажного плющеного зерна кукурузы и провяленной зеленой массы клевера лугового.

Материалы и методы исследований. Лабораторные испытания были проведены в условиях кафедры кормопроизводства и лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных на провяленной массе клевера и плющеном зерне кукурузы. Производственные исследования проводили в условиях ПК «Ольговское» на МТФ «Бабиничи» на плющеном влажном зерне кукурузы. Рукав объемом 50 тонн заполняли плющеном зерном кукурузы с внесением консерванта Бактофлор-С ВБФ согласно разработанной изготовителем инструкции в октябре 2020 г. Пробы готового корма отбирались при вскрытии полимерного рукава в январе 2021 г. Формировалась средняя проба из проб, отобранных из разных участков полимерного рукава. Отобранная проба передавалась в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ для проведения общего зоотехнического анализа.

Исследования проводили согласно следующей схеме:

1. Кукуруза плющенная с консервантом «Био Кримп».
2. Кукуруза плющенная с консервантом «Бактофлор-С ВБФ».

3. Плющенное зерно кукурузы, законсервированное в полимерном рукаве, консервант «Бактофлор С ВБФ (рукав)».
4. Силос клеверный с консервантом «Фидтек-18».
5. Силос клеверный с консервантом «Бактофлор-С ВБФ».

Материалом для исследований служили образцы консервированного влажного плющеного зерна кукурузы и провяленной зеленой массы клевера лугового, законсервированные разными биологическими консервантами в лабораторных технологических опытах.

Для испытаний использовали консерванты «Бактофлор-С ВБФ» (Bactoflorum – SVBF), «Био Кримп» (Bio crimp), «Фидтек™ F18» (Feedtech™ F18).

Консервант «Бактофлор-С ВБФ» (Bactoflorum – S VBF) производства ОАО «БелВитунифарм» состоит из специально подобранных штаммов взаимодополняющих бактерий *Enterococcus faecium*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus paracesei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paraplantarum*, *Streptococcus salivarius*. В 1 г сухого консерванта содержится на менее 1×10^{10} КОЕ микроорганизмов.

Консервант «Био Кримп» (Bio crimp) представляет собой смесь молочнокислых бактерий *Pediococcus pentosaceus* (не менее $2,0 \times 10^{10}$ КОЕ/г), *Lactobacillus buchneri* (не менее $3,0 \times 10^{11}$ КОЕ/г) и наполнителя диоксида кремния. По внешнему виду представляет собой сыпучий порошок бежевого цвета, хорошо растворимый в воде. Выпускается расфасованным в герметичные фольгированные пакеты по 250 грамм. Обеспечивает быстрое и эффективное консервирование плющеного зерна из злаковых и бобовых культур. Высокая концентрация специализированной бактерии *Lactobacillus buchneri*, продуцирующей пропионовую кислоту, обладающей хорошо выраженным фунгицидным действием, обеспечивает аэробную стабильность корма, предотвращает разогрев и плесневение в массе зерна.

Консервант «Фидтек™ F18» (Feedtech™ F18) содержит четыре штамма молочнокислых бактерий: два вида педиококков и два вида плантарных бактерий. Концентрация микроорганизмов – $6,7 \times 10^{10}$ на грамм препарата. Дополнительно в его составе присутствует целлюлозолитический фермент, который расщепляет сложные углеводы, целлюлозу и увеличивает эффективность консервации при заготовке кормов с высоким содержанием клетчатки или сухого вещества. Кроме того, в Фидтек F18 присутствует вспомогательный компонент — сахароза. Дополнительное питание помогает молочнокислым бактериям быстрее включиться в работу при консервации трав и бобовых с высоким содержанием белка. Представляет собой желтый порошок без запаха, хорошо растворимый в воде.

Исследования химического анализа заготовленных кормов проведены в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ по общепринятым методикам зоотехнического анализа:

- влажность – высушиванием навески в электросушильном шкафу по ГОСТ 27548-97;
- общий азот – по Кьельдалю (ГОСТ 1346.4-93);
- сырой протеин – расчетным методом;
- сырой жир – по Сокслету (ГОСТ 13496.15-85);
- сырая клетчатка – по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 13496.2-94);
- сырая зола – сжиганием навески в муфельной печи (ГОСТ 26226-95);
- органическое вещество – расчетным путем;
- безазотистые экстрактивные вещества – по разности между органическим веществом и сырым протеином, жиром и клетчаткой;
- кальций – комплексонометрическим методом (ГОСТ 26670-95);
- фосфор – колориметрическим методом (ГОСТ 26657-85).

В готовых консервированных кормах, не менее чем через 2 месяца после закладки (после вскрытия стеклянных емкостей), кроме указанных выше показателей определены также следующие биохимические показатели:

- активная кислотность - потенциометром универсальным ЭВ-74;
- органические кислоты (молочная, уксусная и масляная) - по СТБ 1223-2000.

Результаты исследований. Наши исследования, проведенные в северном регионе республики показали, что в лабораторных условиях среди изучаемых вариантов плющеного влажного зерна кукурузы с использованием консервантов «Био Кримп» и «Бактофлор -С ВБФ» содержание сухого вещества находилось практически на одном и том же уровне и составило, соответственно, 55,5 и 55,6% (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав и энергетическая ценность консервированных кормов

Вариант	Сухое вещество, %	В сухом веществе (СВ), %				Энергетическая питательность 1 кг СВ	
		сырой протеин	сырая клетчатка	сырой жир	сырая зола	к. ед.	ОЭ, МДж
Силосование влажного плющеного зерна кукурузы							
1. С консервантом «Био Кримп»	55,5	7,65	1,43	3,8	1,3	1,43	13,3
2. С консервантом «Бактофлор-С ВБФ»	55,6	7,43	1,47	4,4	1,4	1,45	13,4
3. С консервантом «Бактофлор-С ВБФ» в полимерном рукаве	51,5	9,02	1,69	4,2	1,5	1,44	13,33
Силосование провяленного клевера							
4. С консервантом «Фидтек-18»	26,3	21,48	25,43	3,9	12,7	0,85	9,7
5. С консервантом «Бактофлор-С ВБФ»	27,9	22,51	25,23	3,9	15,3	0,86	9,77

Важную роль в полноценном кормлении животных играет протеин. Он является основой всех жизненно важных процессов в организме животного – размножения, роста, развития и продуктивности. Концентрация сырого протеина в СВ плющеного зерна кукурузы законсервированного с использованием специализированного консерванта «Био Кримп» составляла 7,65%, что на 0,22% больше по сравнению с кормом, законсервированным консервантом «Бактофлор-С ВБФ».

Сырая клетчатка занимает особое место среди питательных веществ и определяет степень переваривания корма. Она частично переваривается только жвачными с помощью микроорганизмов преджелудков. Определенное количество сырой клетчатки необходимо для поддержания нормальной работы рубца у жвачных. Существенной разницы в концентрации сырой клетчатки в данных видах готовых кормов не отмечено, и она находилась на уровне 1,43-1,47%.

Основная функция жира корма сводится к тому, что он является главным аккумулятором энергии в организме животного. Концентрация жира в консервированном бактофлор-С ВБФ плющеном зерне кукурузы составила 4,4% в 1 кг СВ, что на 0,6 процентных пункта выше по сравнению с кормом, консервированным консервантом «Био Кримп» (таблица 1).

Концентрация сырой золы находилась на уровне 1,3-1,4% в 1 кг СВ. Содержание кальция и фосфора в обоих образцах корма находилось на уровне 1-3 и 0,1%.

Количество энергии в корме является важнейшим показателем его ценности, а обеспеченность животных энергией является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности. Результаты лабораторного опыта по консервированию влажного плющеного зерна кукурузы свидетельствуют о высокой энергетической ценности у обоих изучаемых вариантов готовых кормов: она находилась на высоком уровне – 13,3-13,4 МДж ОЭ (1,43-1,45 к. ед.) в 1 кг сухого вещества.

Для изучения эффективности консерванта «Бактофлор-С ВБФ» в производственных условиях нами был заложен опыт на плющеном зерне кукурузы повышенной влажности. Энергетическая питательность консервированного корма в производственных условиях составила 13,3 МДж (1,44 к. ед.). В ходе исследований установлено, что количество сухого вещества в полученном корме было на 4,0-4,1% ниже по сравнению с образцами кормов, полученными в лабораторных условиях при консервировании консервантами «Био Кримп» и «Бактофлор-С ВБФ» соответственно. При этом отмечено увеличение концентрации в 1 кг СВ сырого протеина на 1,37 и 1,59%, сырой клетчатки – на 0,26 и 0,22%. Концентрация сырого жира составила 4,2%, что на 0,4% больше по сравнению с использованием консерванта «Био Кримп» и на 0,2 меньше по сравнению с использованием консерванта «Бактофлор-С ВБФ» в лабораторных образцах.

При изучении консервантов «Фидтек-18» и «Бактофлор-С ВБФ» на провяленной массе клевера лугового (таблица 1) в лабораторных условиях установлено, что содержание сухого вещества в образце, законсервированном консервантом «Бактофлор-С ВБФ», составило 27,9%, что на 1,6% больше по сравнению с образцом, законсервированным фидтек-18. Использование консерванта «Бактофлор-С ВБФ» способствовало повышению концентрации сырого протеина до 22,51%, что на 1,03% выше по сравнению с фидтек-18. На долю клетчатки приходилось 25,23 и 25,43%. Концентрация жира в обоих образцах находилась на одном и том же уровне и составила 3,9%. Энергетическая питательность кормов существенно не отличалась и составила 9,7-9,77 МДж, или 0,86-0,85 к. ед.

Как уже отмечалось ранее, во всех вариантах готовых консервированных кормов (плющенное зерно кукурузы и силос из провяленного клевера) были определены также показатели биохимического состава (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты биохимического состава кормов

Вариант	рН	Количество кислот, %			Сумма кислот, %	Соотношение кислот, %		
		молочная	уксусная	масляная		молочная	уксусная	масляная
Силосование влажного плющеного зерна кукурузы								
1. С консервантом «Био Кримп»	4,0	1,0963	0,4392	0,0086	1,54	71,00	28,44	0,56
2. С консервантом «Бактофлор-С ВБФ»	4,0	0,9478	0,4242	0,000	1,37	69,08	30,92	0,000
3. С консервантом «Бактофлор С ВБФ» в полимерном рукаве	4,12	1,9297	0,3091	0,0024	2,24	86,10	13,79	0,110
Силосование провяленного клевера								
4. С консервантом «Фидтек-18»	4,0	0,671	0,369	0,000	1,040	64,560	35,440	0,000
5. С консервантом «Бактофлор-С ВБФ»	4,0	0,641	0,461	0,000	1,102	58,161	41,839	0,000

Анализ биохимических показателей различных вариантов консервации зерна показал, что в изученных вариантах лабораторного опыта величина рН была оптимальной и составила 4,0. При консервировании плющеного зерна кукурузы повышенной влажности специализированным консервантом «Био Кримп» и испытуемым «Бактофлор-С ВБФ» сумма кислот составила, соответственно, 1,54 и 1,37%. При этом доля молочной кислоты в соотношении кислот была почти одинаковой – 71,00 и 69,08% соответственно. Однако следует отметить, что в образце корма, законсервированного консервантом «Био Кримп», содержалось незначительное количество масляной кислоты – ее массовая доля составила 0,0086%.

Биохимические показатели образца корма производственного опыта не уступали показателям лабораторного опыта и в некоторых случаях превосходили их.

Биохимические показатели образцов силосов из провяленной зеленой массы клевера лугового существенно не различались между собой: величина рН в обоих случаях составила 4,0, сумма кислот находилась в пределах 1,040-1,102. При этом следует отметить, что соотношение молочной кислоты к сумме кислот в силосе, законсервированном консервантом «Фидтек-18», было несколько выше (64,56), чем в силосе, законсервированном консервантом «Бактофлор-С ВБФ». В обоих образцах масляная кислота отсутствовала.

Оценка качества консервированных кормов по СТБ 1223-2000 «Силос из кормовых растений. Общие технические условия» приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты лабораторных исследований действия консерванта «Бактофлор-С ВБФ» на провяленной зеленой массе клевера лугового

Показатели	Фидтек-18			Бактофлор-С ВБФ		
	Оценка качества					
		класс	балл		класс	балл
Массовая доля СВ, %	26,3	1	1	27,9	1	1
Массовая доля в СВ, % :						
- сырого протеина	21,48	Высш.	0	22,51	Высш.	0
- сырой клетчатки	25,43	1	1	25,23	1	1
- сырой золы	12,6	2	2	11,1	2	2
рН	4,00	Высш.	0	4,00	Высш.	0
Массовая доля масляной кислоты, %	0,00	Высш.	0	0,00	Высш.	0
Питательность 1 кг СВ:						
кормовых единиц	0,86	1	1	0,85	1	1
обменной энергии, МДж	9,7	Высш.	0	9,77	Высш.	0
Среднеарифметический балл	X	X	0,63	x	x	0,63
Комплексный класс	x	1	x	x	1	x

Результаты лабораторных исследований действия консерванта «Бактофлор-С ВБФ» на провяленной зеленой массе клевера лугового показали, что оба вида корма относились к 1-му классу качества.

Заключение. Результаты проведенных испытаний однозначно свидетельствуют, что использование консерванта «Бактофлор-С ВБФ» как при консервировании влажного плющеного зерна кукурузы, так и при силосовании клевера лугового (с высокой концентрацией сырого протеина: 21,75%) показало высокую консервирующую способность.

Использование консервантов «Бактофлор-С ВБФ», «Био Кримп», «Фидтек-18» способствует получению качественных кормов, обладающих высокой энергетической и протеиновой питательностью.

Литература. 1. Ганущенко, О. Ф. Многолетние бобовые травы и оптимизация параметров их консервирования : приложение к журналу «Белорусское сельское хозяйство» № 5/2010 / О. Ф. Ганущенко ; ред. С. Б. Шапиро [и др.] ; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства». – Минск, 2010. – 28 с. 2. Ганущенко, О. Ф. Качество консервированного влажного зерна при использовании разных добавок и консервантов / О. Ф. Ганущенко, Л. С. Боброва, В. В. Славецкий // Адаптивная интенсификация земледелия и растениеводства: современное состояние и пути развития : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию основания агрономического факультета Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, в. Горки, 23–25 июня 2010 г. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2011. – С. 181–183. 3. Лукашевич, Н. П. Соответствие фаз развития кормовых культур для приготовления бобово-злаковых травяных кормов / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома, И. В. Ковалева // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 2. – С. 17–20. 4. Качественная характеристика силоса из бобово-злаковых трав : / Н. П. Лукашевич [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 199–202. 5. Микуленок, В. Г. Рекомендации по технологии приготовления плющеного зерна / В. Г. Микуленок, Н. Н. Зенькова, А. Л. Зиновенко ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 20 с. 6. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов : сборник отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Институт экономики НАН Беларуси, Центр аграрной экономики, разработ ; В. Г. Гусаковым [и др.]. – Минск : Белорусская наука, 2007. – 283 с. 7. Научно-практические рекомендации по планированию и производству кормов для дойного стада: Рекомендации / Н. Н. Зенькова, В. Г. Микуленок. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 35 с. 8. Микуленок, В. Г. Резервы молочного скотоводства / В. Г. Микуленок, Н. Н. Зенькова // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2016. – № 1. – С. 21–24.

Поступила в редакцию 29.01.2021

УДК 619:614.48

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-108-112

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СОСКОВ ВЫМЕНИ В ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КОРОВ МАСТИТОМ

Подрез В.Н., Лытина М.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Включение в повседневную процедуру доения гигиенического средства «ItalmasVP – I 2500» на основе йод-полимерного комплекса с дезинфицирующим и регенерирующе-заживляющим эффектом для обработки сосков вымени после доения позволяет снизить уровень бактериальной обсемененности вымени и повысить качество молока за счет снижения бактериальной обсемененности молока и количества соматических клеток. «ItalmasVP – I 2500» имеет высокую профилактическую эффективность заболеваемости коров маститом и обеспечивает более длительную гигиеническую защиту сосков вымени коров. **Ключевые слова:** мастит, микрофлора, соматические клетки, йод-полимерный комплекс, крупный рогатый скот, молочная железа.

HYGIENIC PROTECTION OF UDDER TEATS IN PREVENTION OF MASTITIS IN COWS

Podrez V.N., Lytina M.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Introduction into the daily milking procedure of the hygienic product “ItalmasVP - I 2500”, based on an iodine-polymer complex, which has a disinfecting and regenerating-healing effect for the treatment of the udder teats after milking, allows to reduce the level of bacterial contamination of the udder and improve the quality of milk by reducing bacterial contamination of milk and decreasing the number of somatic cells. “ItalmasVP - I 2500” has a high prophylactic efficacy for the incidence of mastitis in cows and ensures a longer hygienic protection of the cow’s udder teats. **Keywords:** mastitis, microflora, somatic cells, iodine-polymer complex, cattle, mammary gland.

Введение. Мастит является полиэтиологическим заболеванием. Причины, вызывающие мастит, различны и отличаются комплексным действием. Поэтому профилактика мастита должна быть комплексной и включать в себя организационно-хозяйственные, ветеринарно-санитарные и зоотехнические мероприятия. Ее проводят путем создания комфортных условий для поддержания нормального физиологического состояния молочной железы, которое обеспечивается надлежащими условиями содержания, полноценным кормлением, подготовкой к доению, соблюдением правил машинного доения, обработкой сосков вымени до и после доения [1].

Вымя коровы – основной источник микробного загрязнения молока. При некачественном уходе за выменем во время преддоильной подготовки в молоко попадает 60-70% механических загрязнений и 30-35% бактерий с кончиков сосков [2].

Молоко является идеальной питательной средой для развития различных микроорганизмов. Следует подчеркнуть, что главной причиной ухудшения качества молока являются микроорганизмы. Путей поступления микрофлоры в молоко очень много и избежать их проникновения практически невозможно, но максимально уменьшить их попадание в молоко необходимо [3, 4].

Молоко здоровой коровы практически не содержит бактерий. Они попадают в него из внешней среды при доении. Условия содержания животных, качество обработки вымени, соблюдение технологии машинного доения оказывают влияние на количество микроорганизмов в молоке. Микроорганизмы скапливаются в основном в каналах сосков, поэтому одна из мер профилактики в борьбе с ними - регулярная обработка вымени и соблюдение правил содержания дойных коров. Наличие в молоке повышенного содержания соматических клеток указывает на развивающийся воспалительный процесс в организме животного, особенно в молочной железе [5].

В комплексе мероприятий, направленных на повышение качества молока и предупреждение заболеваемости маститом, важное место занимает дезинфекция сосков вымени коров до и после доения. Успешность ее проведения определяется применением высокоэффективных дезинфицирующих средств [6].

Задача обработки вымени после доения – убить бактерии и закрыть сосковый канал. Применяемое средство не должно обладать раздражающим эффектом, в идеале оно создает эффект барьера, то есть формирует пленку на соске, которая «запечатывает» сосковый канал. На сосок словно надевается «напальчник», предохраняющий его в течение длительного времени от проникновения микроорганизмов. Образующие пленку активные вещества служат в качестве физического защитного слоя, действующего в промежутке между дойками [7].

Цель исследования – оценить влияние средств обработки вымени после процедуры доения на состояние молочной железы, качество молока и заболеваемость маститом.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнялись в течение 2019-2020 г. в производственных условиях молочно-товарного комплекса промышленного типа ОАО «БорисовСоюзАгро» Борисовского района Минской области, а также в лаборатории кафедры технологии производства продукции и механизации животноводства УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Для решения поставленной цели использовали клинко-биологические, физико-химические и микробиологические методы исследований.

Для проведения производственных опытов в хозяйстве были сформированы 1 контрольная и 2 опытные группы животных по принципу пар-аналогов с учетом стадии лактации, молочной продуктивности и возраста. В период исследования коровы (10 голов в каждой группе) находились на однотипном рационе в равных условиях содержания и доения. Способ содержания коров – стойловое, беспривязное. Доение проводилось на доильной установке 2x20 типа «Параллель». За всеми животными вели ежедневное наблюдение. Продолжительность эксперимента составила 30 дней.

Оценивали эффективность средств обработки сосков вымени после доения. В 1-й контрольной группе обработку сосков проводили средством «BioProtect» на основе ПВП йода, во 2-й опытной группе использовали средство «LazurisVP» на основе хлоргексидина биглюканата, в 3-й опытной группе использовали новое средство «ItalmasVP-I 2500» на основе йод-полимерного комплекса с дезинфицирующим и регенерирующе-заживляющим эффектом.

Результаты исследований. На первом этапе научно-исследовательской работы детально проанализированы условия содержания дойного поголовья и оценено влияние условий содержания на загрязненность вымени и состав микрофлоры кожи сосков молочной железы в производственных условиях на МТК «Оздятичи» ОАО «БорисовСоюзАгро». Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Степень загрязнения вымени в условиях МТК «Оздятичи»

Показатели		Степень загрязнения вымени, категория				Всего
		1	2	3	4	
Количество животных	голов	64	332	207	77	680
	%	9,4	48,8	30,4	11,3	100
Микробная обсемененность вымени, тыс./см ²		366±84	636±58	1262±104	5312±151	-

Данные исследования показали, что наибольшая часть коров имеет 2-ю и 3-ю категорию степени загрязнения вымени, их количество составило 332 головы, или 48,8%, и 207 голов, или 30,4%, от общего поголовья соответственно. 4-ю категорию загрязненности вымени имели 77 голов или 11,3%, вымя коров 1-й категории по степени загрязненности отмечено у 64 коров или 9,4 %. Микробная обсемененность вымени составила: у коров 1 категории – 366±84 тыс./см², 2-й – 636±58 тыс./см²; 3 – 1262±104 тыс./см²; 4-й категории – 5312±151 тыс./см². Разница между 1 и 4 категорией составила 14,5 раза. Коровы, имеющие степень загрязнения вымени 3 и 4 категории, больше подвержены риску заболевания маститом.

Включение в повседневную процедуру доения коров обработку сосков вымени после доения гигиенических средств «BioProtect», «LazurisVP» и «ItalmasVP – I 2500» позволяет коже между доениями оставаться визуально чистой и существенно снизить уровень общей микробной обсемененности, так как при погружении сосков вымени в дезинфицирующий раствор на 2-3 секунды тонизируется сфинктер соскового канала, снимается с кончика соска оставшаяся после доения капля молока и образуется антисептическая пленка. При этом уменьшается вероятность проникновения микрофлоры в молочную железу, о чем свидетельствует снижение бактериальной обсемененности кожи сосков вымени коров при использовании вышеперечисленных средств.

Отбор проб проводили перед проведением подготовительных операций по подготовке вымени к доению, после использования средств для обработки вымени перед доением и очистки сосков индивидуальной салфеткой и через один час после доения и обработки сосков вымени средствами после доения «BioProtect», «LazurisVP» и «ItalmasVP – I 2500».

Результаты бактериальной обсемененности кожного покрова молочной железы при использовании средств обработки сосков вымени после доения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты бактериальной обсемененности кожного покрова молочной железы при использовании средств для обработки сосков вымени после доения

Отбор образцов исследования	Кол-во животных	Бактериальная обсемененность кожи сосков вымени, тыс./КОЕ/см ² .		
		1 - контрольная группа	2 - опытная группа	3 - опытная группа
До подготовки к доению	10	1630±108	1570±120	1250±123*
После подготовки вымени к доению	10	614±29	834±32	512±21
Через 1 час после обработки вымени	10	58±19	71±21	32±18*
Внешний вид и степень удержания средства на сосках вымени	10	Ярко-оранжевого цвета, образует тонкую пленку, слегка стекает с соска вымени	Ярко-синего цвета, образует тонкую пленку, слегка стекает с соска вымени	Насыщенно коричневого цвета, образует тонкую пленку, вязкое, имеет высокое удержание, обладает низким каплепадением
Каплепадение, капель за 5 с	10	2	2	1

Примечание. Здесь и далее различия достоверны при * - $P \leq 0,05$.

Бактериальная обсемененность кожи сосков вымени в 3-ей опытной группе была ниже на 380 тыс./КОЕ/см² при оценке смывов перед подготовкой вымени к доению, на 102 тыс./КОЕ/см² досто-

верно меньше ($P \leq 0,05$) после подготовки вымени и на 26 тыс./КОЕ/см² достоверно меньше ($P \leq 0,05$) – через один час после обработки сосков вымени по сравнению с 1-й контрольной группой.

По степени удержания на соске вымени средство «ItalmasVP – I 2500» превосходило «BioProtect» и «LazurisVP» за счет более вязкого состава и более низкого каплепадения (1 капля за 5 с). Каплепадение в 1-й контрольной и во 2-й опытной группе почти не отличалось и составляло 2 капли за 5 с, средства слегка стекали с сосков вымени.

В ходе исследований оценили влияние от использования средств последовательной обработки сосков вымени «BioProtect» на основе ПВП йода, «LazurisVP» на основе хлоргексидина и нового средства «ItalmasVP – I 2500» на основе йод-полимерного комплекса на качество получаемого молока (таблица 3).

Оценка качественных показателей молока показала, что бактериальная обсемененность молока коров 3-й опытной группы была меньше на 66 тыс./см³, или на 26%, относительно молока коров 2-й опытной группы и на 60 тыс./см³, или на 24%, меньше относительно 1-й контрольной группы.

Молоко от коров 3-й опытной группы, содержало на 75 тыс./см³, или на 27%, меньше соматических клеток относительно 2-й опытной группы и на 66 тыс./см³, или на 24%, меньше относительно 1-й контрольной группы.

Титруемая кислотность молока во всех исследуемых группах была одинаковой. Степень чистоты молока соответствовала первой группе. В молоке всех групп ингибирующих веществ не было обнаружено.

Таблица 3 – Показатели качества молока при использовании средств обработки сосков вымени после доения

Показатели	Обработка сосков вымени		
	1 - контрольная группа	2 - опытная группа	3 - опытная группа
	n=10	n=10	n=10
Бактериальная обсемененность молока, тыс./см ³	246±56	252±38	186±36
Количество соматических клеток, тыс./см ³	272±47	281±68	206±71
Титруемая кислотность, °Т	16	16	16
Степень чистоты, группа	1	1	1
Ингибирующие вещества	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

Следующим этапом оценено влияние обработки сосков вымени на состояние молочной железы и заболеваемость маститом. Данные результаты представлены в таблице 4.

За период использования для обработки сосков вымени после доения средства «BioProtect» в секциях было зарегистрировано 24 головы, или 21%, с субклиническим маститом и у 8 коров, или 7%, проявились клинические признаки мастита из 116 обследованных.

Таблица 4 – Влияние обработки вымени на состояние молочной железы и заболеваемость маститом

Виды обработки вымени / группа	Кол-во животных, гол.	Показатели				состояние молочной железы	регенерирующе-заживляющий эффект
		регистрация скрытых маститов		регистрация клинических форм маститов			
		голов	%	голов	%		
Обработка сосков вымени средством «BioProtect» (1-я контрольная)	116	24	21	8	7	Удовлетворительное, сухости кожи соска не наблюдается	Менее выражен, наблюдаются мелкие трещинки
Обработка сосков вымени средством «LazurisVP» (2-я опытная)	120	21	18	7	6	Удовлетворительное, сухости кожи соска не наблюдается	Менее выражен, наблюдаются мелкие трещинки
Обработка сосков вымени средством «ItalmasVP – I 2500» (3-я опытная)	118	16	14	5	4	Удовлетворительное, сухости кожи соска не наблюдается	Выражен, отмечается мягкость и эластичность кожи

В секциях, где для обработки сосков молочной железы применяли средство «LazurisVP», была выявлена 21 голова, или 18%, имеющих субклинический мастит, у 7 коров, или 6%, отмечена заболеваемость клинической формой мастита. В секциях, где для обработки сосков молочной железы применяли новое средство «ItalmasVP – I 2500», было зарегистрировано меньше на 8 голов с субклиническим маститом и только у 5 коров, или 4%, проявились клинические признаки мастита из 118 обследованных голов.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что испытание нового средства для обработки сосков вымени коров после доения «ItalmasVP – I 2500» показало высокую профилактическую эффективность заболеваемости коров маститом и обеспечило более длительную гигиеническую защиту сосков вымени коров, что связано с содержащимся в составе действующего вещества йод-полимерным комплексом. Средство обладает регенерирующе-заживляющим эффектом, оказывает заживляющее действие при микроповреждениях ткани вымени и способствует повышению качества получаемого молока.

Литература. 1. Медведский, В. А. Гигиенические мероприятия по профилактике маститов у коров : пособие / В. А. Медведский, Н. В. Мазоло. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 19 с. 2. Противомаститные мероприятия на животноводческих комплексах / А. А. Богуш [и др.] // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2005. – № 4. – С. 66–69. 3. Эпизоотология и инфекционные болезни: учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.]; ред. В. В. Максимович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 775 с. 4. Тимошенко, В. Н. Обработка сосков - важная профилактика маститов / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, Н. И. Песоцкий // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2014. – № 24. – С. 38–41. 5. Курак, А. С. Пути снижения бактериальной обсемененности молока / А. Курак // Животноводство России. – 2014. – № 1. – С. 43–45. 6. Сергеева, М. Сравнительный анализ использования дезинфицирующих средств для обработки вымени коров / М. Сергеева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2016. – № 3. – С. 58–61. 7. Получение и первичная обработка молока в условиях молочно-товарных ферм и комплексов : монография / В. И. Шляхтунов, [и др.]. – Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 136 с.

Поступила в редакцию 01.02.2021

УДК 631.145:636.4.082.2

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-112-116

КАЧЕСТВО КОМПОНЕНТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ КОМБИКОРМОВ

Хоченков А.А., Котович И.В., Позывайло О.П.

УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина»,
г. Мозырь, Республика Беларусь

*Проведено комплексное обследование кормовых средств животного происхождения для выявления наиболее эффективных путей их использования в качестве компонентов комбикормов. В образцах кормов (рыбная мука, рыбный экструдат, мясо-костная мука) определялись показатели питательности и безопасности. Установлено, что наиболее стабильным содержанием сырого протеина и незаменимых критических аминокислот характеризовалась рыбная мука, которую целесообразно использовать с целью балансирования комбикормов для молодняка по белку и лизину. **Ключевые слова:** сырой протеин, лизин, комбикорм, рыбная мука, мясокостная мука.*

QUALITY OF COMPONENTS OF ANIMAL ORIGIN FOR PRODUCTION OF MIXED FEED

Khachankou A.A., Katovich I.V., Pazyvaila A.P.

Mozyr State Pedagogical University named after I.P. Shamyakin, Mozyr, Republic of Belarus

*A comprehensive study of feed stuff of animal origin was carried out to identify the most efficient ways of the use as components of compound feeds. In the samples of feeds (fish meal, fish extrudate, meat and bone meal), parameters of nutritional value and safety were determined. It was found that the most stable content of crude protein and essential critical amino acids was characteristic of fish meal, which is advisable to be used for the purpose of balancing compound feed for young animals in protein and lysine. **Keywords:** crude protein, lysine, compound feed, fish meal, meat and bone meal.*

Введение. Полноценность и безопасность комбикормов для сельскохозяйственных животных во многом зависит от их составляющих, в том числе от качества компонентов животного происхождения. Нередко эти кормовые средства являются достаточно проблемными. Современные исследования свидетельствуют, что аминокислотный состав является основным фактором, определяющим продуктивное действие кормов животного происхождения в рационах животных [1, 2, 3]. Во-первых, основные источники протеина и незаменимых аминокислот рациона являются одними из самых до-

рогих компонентов. Во-вторых, значительная часть белковых ресурсов в Беларусь импортируется. Завоз этого сырья из-за рубежа отражается на внешнеторговом балансе нашего государства. В-третьих, избыток протеина в рационе, а также его аминокислотная несбалансированность не менее вредны для организма животных, чем его недостаток. Находящиеся в лишнем количестве аминокислоты, которые не используются для формирования новых тканей и выполнения других функций метаболизма, дезаминируются и могут использоваться только на энергетические цели. Их аминокислотная группа в форме мочевины удаляется из организма, на что расходуется энергия АТФ [4, 5].

Важной проблемой, препятствующей производству комбикормов с высоким продуктивным действием, являются широкие качественные параметры отечественных кормовых средств [6, 7, 8]. Поэтому при выработке полнорационных комбикормов необходимо учитывать не только показатели стандартов на сырье, но и вводить дополнительные, чтобы выработанные на различных предприятиях комбикорма соответствовали нормативной документации и имели гарантированное продуктивное действие. Из вышеизложенного следует, что для производства комбикормов для молодняка, обладающих стабильным химическим составом и продуктивным действием, необходимо в приоритетном плане использовать компоненты с наименьшей вариацией по питательности и стабильным аминокислотным составом.

Целью нашей работы является оценка кормов животного происхождения как компонентов комбикормов для сельскохозяйственных животных.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной цели было проведено комплексное обследование кормов животного происхождения (по питательности и показателям безопасности) на четырех предприятиях по производству комбикормов (ОАО «Негорельский комбинат хлебопродуктов», ОАО «Лидахлебопродукт», ОАО «Борисовский комбинат хлебопродуктов», ОАО «Лошницкий комбикормовый завод»). На каждом из этих предприятий было отобрано по двадцать образцов каждого вида фуража животного происхождения для проведения комплексных анализов по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Компоненты	Исследуемые показатели	Факторы, влияющие на качество
Корма животного происхождения (рыбная мука, рыбный экструдат, мясокостная мука)	Сырой протеин, белок, перекисное число, кислотное число, общая микробная обсемененность, незаменимые критические аминокислоты	Исходное сырье, технология производства, срок и условия хранения

Исследованные партии рыбной муки были произведены в Дании, Польше, Российской Федерации. Мясо-костная мука и рыбный экструдат выработаны на белорусских предприятиях. После систематизации и биометрической обработки полученных данных установлены качественные параметры кормовых средств, определена стабильность их химического состава, аминокислотная составляющая, что позволило определить ценность их использования в качестве компонентов комбикормов.

Результаты исследований. Для обеспечения высокого продуктивного действия требуется обеспечение комбикормов белком и другими элементами питания, что зачастую невозможно без кормов животного происхождения. В качестве кормовых средств животного происхождения в Беларуси используются рыбная и мясокостная мука, а также относительно новое кормовое средство – рыбный экструдат, который вырабатывается из рыбных отходов и некоторых продуктов растительного происхождения.

Традиционным видом корма животного происхождения является рыбная мука. Согласно нашим исследованиям (таблица 2), содержание влаги в партиях этого кормового средства соответствовало требованиям нормативной документации.

Таблица 2 – Показатели качества рыбной муки (n=20)

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
1	2	3	4
Влага, %	9,1±0,23	7,5–10,6	9,9
Сырой протеин, %	63,7±0,33	61,4–66,6	2,1
Сырой фосфор, %	2,6±0,21	1,14–3,89	36,3
Сырой кальций, %	4,0±0,32	1,65–6,24	35,6
Белок по Барнштейну, %	59,2±0,29	56,1–61,2	2,2
Соль, %	1,3±0,11	0,62–2,53	36,1
Перекисное число, J2	0,11±0,009	0,04–0,18	40,9
Кислотное число, КОН/г	20,2±0,72	16,5–29,0	16,0
Микробная обсемененность, тыс./г	194,9±21,8	18,5–370,0	50,0

Содержание сырого протеина было достаточно стабильным ($C_v = 2,1\%$) и изменялось в не-больших пределах: от 61,4 до 66,6%. Значительные колебания отмечены по содержанию макроэлементов – кальция и фосфора. Это объясняется различным исходным сырьем, а также его способами обработки. Фосфор рыбной муки характеризуется, в сравнении с кормами растительного происхождения, высокой степенью биодоступности и восполняет потребность организма животных в этом макроэлементе. Белок по Барнштейну, в среднем, составляет около 90% от сырого протеина рыбной муки и указывает на хорошее зоотехническое качество продукта, поскольку значительная доля небелкового азота может быть вызвана фальсификацией кормового средства (подмешиванием неорганических азотистых соединений и продуктов микробного синтеза). Соль является консервантом рыбной муки, и ее содержание во всех партиях не превышает максимального уровня, предусмотренного нормативным документом (ГОСТ 2116-2000). Перекисное и кислотные числа партий рыбной муки соответствуют требованиям ветеринарно-санитарного норматива [8].

Одной из проблем при использовании кормов животного происхождения, в том числе и рыбной муки, является возможная ее контаминация микроорганизмами, в том числе патогенными, которые вызывают ее порчу и могут быть причиной различных заболеваний. Все партии рыбной муки по этому показателю соответствовали ветеринарно-санитарным требованиям.

Поскольку рыбная мука, произведенная по традиционным технологиям, с каждым годом становится все дороже (уменьшение ресурсов мирового океана), то внимание ученых и производителей обратилось на ряд возможных ее заменителей, которые производятся на основе отходов переработки рыбы, которая используется в пищу людям, а также некоторых кормов растительного происхождения. Таким распространенным кормовым средством является рыбный экструдат. Он широко используется для кормления поголовья на свиноводческих комплексах и птицефабриках, и поэтому необходимо его комплексное изучение с целью использования как компонента комбикормов.

В наших исследованиях (таблица 3) по ветеринарно-санитарным показателям (соль, перекисное число, кислотное число, общая микробная загрязненность) рыбный экструдат примерно соответствовал показателям рыбной муки.

Таблица 3 – Показатели качества рыбного экструдата (n=20)

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэффиц. вариации, %
Влага, %	7,6 ± 0,34	6,2 – 10,4	19,0
Сырой протеин, %	37,6 ± 0,24	35,3 – 38,8	2,2
Сырой фосфор, %	1,3 ± 0,04	1,09 – 1,79	14,4
Сырой кальций, %	1,7 ± 0,08	0,82 – 2,14	27,2
Белок по Барнштейну, %	32,0 ± 0,26	29,72 – 33,45	3,3
Соль, %	2,4 ± 0,16	1,12 – 4,0	29,0
Перекисное число, J2	0,06 ± 0,004	0,03 – 0,09	32,8
Кислотное число, КОН/г	17,9 ± 0,54	13,6 – 20,4	11,9
Общая микробная обсемененность, тыс./г	176,6 ± 24,79	90 - 370	59,1

Однако по показателям питательности (сырому протеину, кальцию, фосфору) он значительно уступал рыбной муке. Из-за включения растительных кормов в этот продукт, в отличие от рыбной муки, появилась клетчатка. Концентрация сырого протеина в рыбном экструдате практически в два раза ниже, чем в рыбной муке. На основании вышеизложенного можно сделать вывод – такой продукт со сложным и достаточно непростым идентифицируемым составом целесообразно включать в комбикорма, которые используются в исследованиях для молодняка животных ранних возрастов.

Мясокостная мука - один из распространенных и дешевых продуктов животного происхождения, который широко используется при выработке комбикормов для свиней и птицы. В наших исследованиях изучались партии этого кормового средства, произведенные на мясокомбинатах. Аналогично рыбному экструдату, данные ветеринарно-санитарных показателей (перекисное число, кислотное число, общая микробная загрязненность) соответствуют ветеринарно-санитарным нормам (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели качества мясокостной муки (n=20)

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Влага, %	8,5±0,22	7,4–10,0	10,2
Сырой протеин, %	35,5±0,41	32,5–37,5	4,1
Сырая клетчатка, %	1,8±0,06	1,3–2,1	11,8
Сырой фосфор, %	5,0±0,14	4,1–5,7	11,0
Сырой кальций, %	11,3±0,02	10–12,8	6,8
Сырой жир, %	19,0±0,11	18,2–19,9	2,2
Соль, %	0,5±0,063	0,2–0,8	49,0

Продолжение таблицы 4

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Перекисное число, J2	0,08±0,002	0,06–0,09	9,8
Кислотное число, КОН/г	18,3±0,25	15,8–19,8	5,2
Общая микробная обсемененность, тыс./г	248,5±40,8	65-480	63,0

Однако содержание сырого протеина, одного из основных зоотехнических показателей, было довольно лабильным (изменялось в пределах от 32,5 до 37,5%).

Одним из важнейших факторов, в наибольшей степени лимитирующим продуктивность животных, особенно мясных пород и линий, является качество белка, в первую очередь его аминокислотная составляющая. Дисбаланс рационов по любой из незаменимых аминокислот ведет к недополучению продукции животноводства и повышению ее себестоимости. Основным критерием качества кормов животного происхождения является уровень содержания незаменимых критических аминокислот, а также стабильность их содержания. Согласно данным зоотехнической науки к критическим незаменимым аминокислотам относят лизин, метионин, триптофан и треонин. Наибольшей концентрацией самой дефицитной аминокислоты лизина характеризуется рыбная мука (таблица 5).

Таблица 5 – Содержание незаменимых аминокислот в протеиновых компонентах, г/кг

Протеиновые компоненты	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Лизин			
Рыбная мука (n=8)	52,8±0,55	50,9–54,6	2,8
Рыбный экструдат (n=8)	16,1±0,28	14,5–16,8	4,8
Мясокостная мука (n=8)	17,8±0,86	14,9–20,6	13,1
Метионин			
Рыбная мука (n=8)	19,1±0,15	18,4–19,5	2,1
Рыбный экструдат (n=8)	11,2±0,13	10,7–11,8	3,6
Мясокостная мука (n=8)	5,2±0,17	4,6–5,4	8,6
Треонин			
Рыбная мука (n=8)	27,8±0,10	27,4–28,1	0,9
Рыбный экструдат (n=8)	14,5±0,18	13,9–15,2	3,5
Мясокостная мука (n=8)	11,2±0,18	10,2–11,5	4,5
Триптофан			
Рыбная мука (n=8)	7,2±0,07	6,9–7,3	2,7
Рыбный экструдат (n=8)	4,3±0,06	4,0–4,5	4,0
Мясокостная мука (n=8)	2,9±0,13	2,7–3,4	12,0

По этому показателю она в 3,6 раза превосходит рыбный экструдат, в 3,4 - мясокостную муку. Аналогичная тенденция просматривается и в отношении других исследованных нами аминокислот. Особенно вариабелен состав мясокостной муки. Коэффициент вариации по содержанию лизина составляет 13,1%, а триптофана – 12,0%. Это объясняется тем, что для ее производства используются различные конфискаты туш сельскохозяйственных животных, а также различные отходы мясопереработки. Столь разнородное по качеству сырье, по нашему мнению, нецелесообразно использовать в составе комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных ранних возрастов.

Такое же мнение сложилось и в отношении рыбного экструдата. Традиционно продукты на основе рыбной муки играют роль «поставщика» аминокислоты лизина в рационах животных. Он является первой лимитирующей аминокислотой и практически всегда дефицитен в растительных кормах. Однако в рыбном экструдате этой аминокислоты даже меньше, чем в некоторых растительных кормах. Это объясняется тем, что при производстве этого продукта в качестве исходного сырья берутся наименее ценные части рыбной тушки, которые смешиваются с дешевыми растительными компонентами.

Заключение. Комплексное обследование кормовых средств животного происхождения проведено с целью выявления наиболее эффективных путей их использования в качестве компонентов комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных. В образцах кормов (рыбная мука, рыбный экструдат, мясо-костная мука) определялись показатели питательности и безопасности. Установлено, что наиболее стабильным содержанием сырого протеина и незаменимых критических аминокислот (лизин, метионин, триптофан, треонин) характеризовалась рыбная мука, которую целесообразно использовать с целью балансирования комбикормов для молодняка животных.

Литература. 1. Улучшение откормочных и мясных качеств свиней в условиях промышленной технологии / И. П. Шейко, А. А. Хоченков, Д. Н. Ходосовский, Р. И. Шейко // Свиноводство. – 2006. – № 2. – С.12–14. 2. Республиканский классификатор сырья, нормы его ввода в комбикорма и основные показатели качества сырья и комбикормов. – Минск : ПК ООО «ПолиБиг», 2000. – 49 с. 3. Доналдсон, Дж. С. Свиноводство Канады / Дж. С. Доналдсон, М. А. Шкатов // Зоотехния. – 2005. – № 10. – С. 31–32. 4. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки : справочник / И. В. Петрухин. – М. : Росагропромиздат, 1989. – С. 475–482. 5. Концепция «идеально-го протеина» для свиней // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 8. – С. 64–66. 6. Панин, И. Кукуруза. Новый взгляд. Что важнее: цена или целесообразность? / И. Панин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 11. – С. 36–38. 7. Крюков, В. Контроль однородности комбикормов / В. Крюков // Комбикорма. – 2005. – № 7. – С. 30–31. 8. Об утверждении ветеринарно-санитарного норматива «Показатели Безопасности кормов» [Электронный ресурс] // Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ № 50 от 06.09.2005 г. – Режим доступа: <https://www.fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/importExport/belarus/vet/san-pin15.pdf>. – Дата доступа: 12.01.2021.

Поступила в редакцию 01.02.2021

УДК 636.4(035)

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-116-119

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ИХ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ

Хоченков А.А., Котович И.В., Позывайло О.П.

УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина»,
г. Мозырь, Республика Беларусь

*Изучены качественные параметры основных компонентов растительного происхождения комбикормов (зернофураж, шрота). По питательности и показателям безопасности наиболее подходящими для включения в состав комбикормов молодяку сельскохозяйственных животных оказались ячмень, пшеница, подсолнечный и соевый шроты. Установлены пределы изменчивости каждого контролируемого параметра качества (лимиты, коэффициент вариации, среднее значение) и определены приоритетные контролируемые показатели. **Ключевые слова:** ячмень, пшеница, тритикале, соевый шрот, подсолнечный шрот, сырой протеин.*

PARAMETERS OF QUALITY IN CONCENTRATED FEEDS OF PLANT ORIGIN AND THEIR VARIABILITY

Khachankou A.A., Katovich I.V., Pazyvaila A.P.

Mozyr State Pedagogical University named after I.P. Shamyakin, Mozyr, Republic of Belarus

*The qualitative parameters of the major components of feeds of plant origin (grain fodder, meals) have been studied. In terms of nutritional value and safety, barley, wheat, sunflower and soybean meal turned out to be the most suitable for inclusion in the composition of mixed feed for farm animals young stock. The limits of variability of each quality parameter under control (limits, coefficient of variation, mean value) are defined, and monitored parameters of priority are determined. **Keywords:** barley, wheat, triticale, soybean meal, sunflower meal, crude protein.*

Введение. Для повышения уровня сбалансированности комбикормов для животных, все большее внимание ученые и производственники уделяют вариабельности параметры кормовых средств, которые входят в их состав [1, 2, 3]. Во-первых, основные источники кормового сырья имеют постоянную тенденцию к удорожанию. Даже относительно небольшая экономия зернофуража, белковых кормов и их более рациональное использование в кормлении скота и птицы приводит к существенному улучшению экономики отрасли [4, 5]. Во-вторых, значительная часть кормовых ресурсов (соевый и подсолнечный шроты) импортные, и завоз этого сырья из-за рубежа для потребностей отрасли животноводства отражается на внешнеторговом балансе нашего государства.

Не менее важной проблемой, препятствующей производству комбикормов со стабильно высоким продуктивным действием, являются достаточно широкие качественные параметры отечественных кормовых средств [6, 7, 8]. Так, колебания протеина в подсолнечном шроте (ГОСТ 11216-96) составляло от 36,0 до 42,9% сырого протеина, от 1,26 до 1,40% - лизина. Для соевого шрота (ГОСТ 12220-96) также характерны значительные показатели питательности. Поэтому при выработке сбалансированных комбикормов необходимо учитывать не только показатели государственных стандартов, но и вводить дополнительные, чтобы выработанные на различных предприятиях они имели идентичное продуктивное действие.

С ухудшением экологической обстановки во всех звеньях биоценоза стало заметно хуже качество (питательность и ветеринарно-санитарные показатели) растительного сырья. Так, широкое использование минеральных удобрений, различных пестицидов, регуляторов роста растений делает продукцию земледелия более насыщенной различными химикатами и менее устойчивой к неблаго-

приятным факторам окружающей среды [7]. Из вышеизложенного следует, что проблема качества компонентов комбикормов растительного происхождения весьма актуальна и во многих отношениях не исследована. Целью наших исследований является выбор компонентов, обладающих стабильным химическим составом и наименьшими вариациями по показателям питательности и безопасности, которые можно использовать при выработке комбикормов для наиболее уязвимых половозрастных групп животных, в частности, для молодняка.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленных задач было проведено исследование компонентов растительного происхождения. Оно проводилось на предприятиях по производству комбикормов и премиксов (ОАО «Негорельский комбинат хлебопродуктов», ОАО «Лидахлебопродукт», ОАО «Борисовский комбинат хлебопродуктов», ОАО «Лошницкий комбикормовый завод») по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема обследования компонентов комбикормов

Компоненты	Исследуемые показатели
Фуражное зерно	Натурная масса, сорная примесь, зерновая примесь, мелкие зерна, сырой протеин
Подсолнечный и соевый шроты	Сырой протеин, влага, перекисное число, кислотное число, остаточный бензин

Отбор образцов зернофуражных культур производился из силосных хранилищ при их транспортировке в цех для выработки комбикормов согласно СТБ 1036-97 и ГОСТ 13496.0-80. Массы партий, от которых отбирались репрезентативные образцы, были не менее 150 тонн. Зерно было произведено в нашей стране в зоне заготовок комбинатов, где и отбирались образцы. Шроты отбирались из силосных хранилищ при их транспортировке от массы партии не менее 50 тонн.

Показатели качества компонентов растительного происхождения определялись в лабораториях РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», а также производственно-технологических лабораториях предприятиях системы хлебопродуктов. Качественные параметры кормовых средств определялись по общепринятым методикам. На предприятиях системы хлебопродуктов для проведения анализов было отобрано двадцать образцов каждого вида фуража.

Результаты исследований. К основным компонентам комбикормов растительного происхождения относятся: зернофураж (ячмень, пшеница, тритикале); шрота (соевый, подсолнечный).

Ячмень является одним из основных видов зернофуража в кормлении свиней. Валовые сборы этой культуры в РБ составляют 1,5-2 млн. тонн, и его основное количество идет на кормовые цели. Одним из качественных параметров, по которому можно косвенно судить о концентрации обменной энергии в ячмене и его доброкачественности, является его натурная масса (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели качества ячменя фуражного (n=20)

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэф. вариации, %
Влажность	14,8±0,4	12-19	13,2
Натура, г/л	589±4,0	539-615	3,0
Сорная примесь, %	1,7±0,17	0,4–3,8	48,1
Зерновая примесь, %	2,5±0,24	1,0–10,6	48,8
Мелкие зерна, %	16,4±1,45	5,7–27,8	44,2
Сырой протеин, %	12,5±0,14	10,9–14,0	5,3

В отобранных нами образцах фуражного ячменя этот показатель был достаточно стабильным ($C_v = 3,0\%$). Сорная примесь является одним из критериев пригодности зерна к скармливанию, особенно моногастричным животным. Она представлена растительными и минеральными компонентами, которые извлекаются при сепарации. Зерновая примесь составляла от 1 до 10,6%, что значительно меньше ограничительных критериев - 15%.

Пшеница является основной зерновой культурой в нашей стране. Однако около половины урожая пшеницы не может использоваться в хлебопечении по причине низкого качества клейковины. В наших исследованиях ее натурная масса достаточно изменчива от - 614 до 750 г/л). В отличие от пленчатых культур (ячмень, овес) этот показатель менее связан с концентрацией обменной энергии. Доля сорной примеси невелика, в среднем 2% (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели качества пшеницы фуражной (n=20)

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэффиц. вариации, %
Влажность, %	16,0±0,31	13,1–18,5	9,1
Натура, г/л	671±5,3	614-750	3,2
Сорная примесь, %	2,0±0,18	0,9-4,3	45,7
Зерновая примесь, %	5,9±0,7	1,6–14,2	59,3
Проросшие зерна, %	2,0±0,74	0,1–13,6	188,2
Сырой протеин, %	13,4±0,14	11,9-14,7	5,0

Зерновая примесь представлена (до 70%) зернами других культур – ячмень, рожь, тритикале, а также битыми зернами самой пшеницы. Достаточно высокое содержание сырого протеина (в среднем 13,4%) делает ее весьма ценной для быстрорастущих животных, к которым относятся молодняк птицы и свиней. Основное преимущество пшеницы перед другими зернофуражными культурами, выращиваемыми в нашей республике, – высокое содержание обменной энергии и низкое - клетчатки, что часто не лимитирует ее ввод в комбикорма.

Поскольку тритикале является гибридной культурой (исходные формы пшеница и рожь), то, как все гибриды, является очень изменчивым, что и подтверждают наши исследования. Так, натура тритикале колеблется в весьма значительных пределах: от 570 до 695 г/л (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели качества фуражного тритикале (n=20)

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Кoeffици. вариации, %
Влажность, %	15,2±0,28	13,8–16,7	7,2
Натура, г/л	652±0,20	570-695	5,1
Сорная примесь, %	2,1±0,20	0,6–5,2	56,4
Зерновая примесь, %	5,6±1,02	1,8–14,8	67,3
Проросшие зерна, %	2,4±0,85	0,1–14,2	152,2
Сырой протеин, %	13,0±0,24	11,4–14,3	6,0

Одним из нежелательных качеств тритикале является, при влажных погодных условиях, быстрое прорастание зерен в колосе. В отдельных партиях тритикале доля проросших зерен достигала 14,2%, что крайне нежелательно, поскольку такое зерно плохо хранится и подвергается порче. Комплексно оценивая эту культуру, можно сделать вывод - использование ее в комбикормах в значительных концентрациях для молодняка сельскохозяйственных животных нецелесообразно.

Соевый шрот является универсальным протеиновым компонентом и традиционно применяется при выработке комбикормов прежде всего для свиней и птицы. По аминокислотному составу, усвояемости и переваримости питательных веществ он приближается к кормам животного происхождения. Содержание сырого протеина в соевом шроте (таблица 5) варьировало в значительных пределах (от 40,8 до 52,9%).

Таблица 5 – Показатели качества соевого шрота (n=20)

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Кoeffициент вариации, %
Влага, %	11,3±0,16	9,5–12,5	7,0
Металломагнитная примесь	0,011±0,0005	0,01–0,017	23,9
Сырой протеин, %	46,3±0,71	40,8–52,9	7,2
Уреаза, ед. рН	0,067±0,004	0,02–0,1	32,0
Перекисное число, J2	0,10±0,008	0,03–0,18	37,1
Кислотное число, КОН/г	17,1±0,89	10,6–29,4	25,4
Бензин, %	0,05±0,022	0,03–0,07	28,1

Это объясняется качеством исходного сырья, из которого вырабатывался шрот. При получении шрота из шелушенных бобов концентрация сырого протеина, как правило, выше, а если эта технологическая операция не проводилась, то содержание его ниже. Основным показателем, указывающим на наличие антипитательных факторов в соевых продуктах, является фермент уреазы. Согласно ветеринарно-санитарному нормативу, его значение не должно быть выше 0,2. При его повышении токсические компоненты сои оказывают неблагоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт животных и щитовидную железу. Инактивация фермента уреазы происходит под действием температуры. В то же время излишняя и длительная температурная обработка белковой составляющей соевого шрота неблагоприятно отражается на доступности аминокислот, прежде всего лизина. Согласно ГОСТ 12220-96 показатель уреазы не должен быть выше 0,1. В наших исследованиях значительная часть партий соевого шрота (80%) имеет этот показатель ниже 0,1. Следовательно, для производства комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных необходимо использовать партии с этим показателем, соответствующим вышеупомянутому ГОСТу. Остальные параметры качества (перекисное число, кислотное число, бензин) соответствуют действующим нормативным документам.

Наряду с соевым шротом в комбикормах для птицы и свиней широко используется подсолнечный шрот. Уступая ему по содержанию незаменимой критической аминокислоты (лизин) и превосходя почти в два раза по концентрации сырой клетчатки, единица протеина этого компонента традиционно является самой дешевой и доступной. Содержание сырого протеина во всех исследованных партиях подсолнечного шрота было достаточно стабильным (Cv=2,2%) и изменялось от 34,7 до 37,25 (таблица 6).

Таблица 6 – Показатели качества подсолнечного шрота (n=20)

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Сырой протеин, %	35,6±0,16	34,7–37,2	2,2
Перекисное число, J2	0,12±0,0011	0,03–0,22	48,8
Кислотное число, КОН/г	17,7±0,74	11,2–23,1	19,4
Бензин, %	0,05±0,022	0,03–0,07	28,1

Перекисное и кислотное числа не превышали предельных значений, установленных ветеринарно-санитарным нормативом. Концентрация бензина не выходила за пределы параметров, установленных ГОСТ 11246. Следовательно, этот компонент, отвечающий всем зоотехническим и ветеринарным требованиям, может быть включен в комбикорма, предназначенные молодняку сельскохозяйственных животных.

Помимо соевого и подсолнечного шротов, в комбикормах используются рапсовый и льняной шроты. Однако рапсовый шрот может содержать токсичные компоненты (эруковую кислоту и глюкозинолаты), что снижает его кормовую ценность прежде всего для молодняка, а объемы производства льняного шрота невелики.

Заключение. Зернофуражные культуры характеризуются достаточно большой степенью варьирования показателей, характеризующих их питательную ценность (сырой протеин, натура), а также санитарно-гигиеническое соответствие (сорная примесь, количество проросших зерен). Соевый и подсолнечный шроты характеризуются стабильной протеиновой питательностью, по показателям безопасности соответствуют действующим нормативным документам. Значительная часть соевого шрота не соответствует нормативам по активности уреазы (ниже нормы). При отборе сырья для выработки комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных, которые должны иметь стабильную питательность и продуктивное действие, необходимо введение дополнительных требований к некоторым компонентам: фуражному зерну (влажность, натурная масса) и шротам (кислотное и перекисное числа, содержание критических незаменимых аминокислот).

Литература 1. Шейко, И. П. Свиноводство : учеб. пособие для с.-х. вузов / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – Мн. : Ураджай, 1997. – 352 с. 2. Шейко, И. Проблемы и перспективы селекционной работы в промышленном свиноводстве / И. Шейко, А. Хоченков, Д. Ходосовский // Свиноводство. – 2004. – № 3. – С. 4–6. 3. Республиканский классификатор сырья, нормы его ввода в комбикорма и основные показатели качества сырья и комбикормов. – Мн. : ПК ООО «Полибиз», 2000. – 49 с. 4. Концепция «идеального протеина» для свиней // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 8. – С. 64–66. 5. Багмут, Т. Л. О некоторых перспективных разработках по совершенствованию кормовой базы и повышению эффективности использования кормов / Т. Л. Багмут // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2006. – № 10. – С. 39–40. 6. Панин, И. Кукуруза. Новый взгляд. Что важнее: цена или целесообразность? / И. Панин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2006. – № 11. – С. 36–38. 7. Хоченков, А. Резервы белорусской комбикормовой промышленности / А. Хоченков // Международный аграрный журнал. – 2000. – № 3. – С. 23–24. 8. Крюков, В. Контроль однородности комбикормов / В. Крюков // Комбикорма. – 2005. – № 7. – С. 30–31.

Поступила в редакцию 01.02.2021

УДК 637.07

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-119-123

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УПАКОВКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

Шульга Л.В., Медведева К.Л., Ланцов А.В., Вальшонок Е.О.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Определяющим фактором при реализации продукции является не только качество и ценовая политика, но и дизайн и вид упаковки. В проведенных исследованиях установлено, что показатели качества плавленых сыров в полипропиленовых стаканчиках, плавленых сыров в брикетах, плавленых сыров в слайсах и плавленых копченых колбасных сыров по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям соответствовали требованиям, предъявляемым к ним соответствующими нормативными документами. Наивысший балл при проведении «сенсорного анализа» получил плавленый сыр в брикетах.
Ключевые слова: плавленый сыр, упаковка, контроль качества.

EFFECT OF PACKAGING METHOD ON QUALITY PARAMETERS OF PROCESSED CHEESES

Shulga L.V., Medvedeva K.L., Lantzov A.V., Valshonok E.O.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The determining factor in the sale of products is not only the quality and price policy, but also the design and type of packaging. In the conducted studies it was found that the quality parameters of processed cheeses in polypropylene cups, processed cheeses in briquettes, processed cheeses in slices and processed smoked sausage cheeses by the organoleptic, physico-chemical, microbiological parameters met the requirements imposed on them by the relevant regulatory documents. The highest score in the "sensory analysis" was given to processed cheese in briquettes.

Keywords: processed cheese, packaging, quality control.

Введение. Рациональная норма потребления молока и молокопродуктов, разработанная с учетом сложностей экологической ситуации в республике после катастрофы на Чернобыльской АЭС, составляет 403 кг на душу населения в год. Научно обоснованная норма потребления молока и молокопродуктов составляет 380 кг на душу населения в год, из них цельного молока – 120 кг, обезжиренного – 6,8, творога – 8, сыра и брынзы – 6,6, сметаны – 5,8, сливочного масла – 6 кг. Основные качественные показатели молока включают в себя: жирность, плотность, кислотность, чистота (механическая загрязненность), температура, бактериальная обсемененность.

Молокопродукты имеют большой удельный вес в структуре экспорта продовольствия как по объемам, так и в стоимостном выражении. В списке ведущих мировых экспортеров молокопродуктов, составляемом Международной молочной федерацией (IDF), в сегменте экспорта твердых сыров Беларусь занимает пятую позицию в мире (5,5% мирового экспорта) и шестую – в сегменте сухого цельного молока (1,2%). География поставок отечественной молочной продукции сегодня насчитывает более 50 стран. Основным покупателем является Российская Федерация, что обусловлено как географическим расположением, так и потребительскими предпочтениями. С учетом большого количества сыродельных предприятий в республике импорт сыров незначителен.

Среднедушевое потребление сыра в республике составляет чуть более 2 кг в год (при рекомендуемой ежегодной норме потребления – 6,5 кг). В развитых странах этот показатель равен 10–15 кг, а в странах Европейского союза, таких как Италия и Франция, достигает более 20 кг. Такая существенная разница в потреблении данного вида продукта между Европой, США и Беларусью возникла в результате того, что в Беларуси потребление постепенно снижалось, в то время как в европейских странах и США за последние десятилетия ежегодно увеличивалось на 1,8–2% [1, 4, 5].

Производство молока и его дальнейшая переработка является важной составляющей пищевой промышленности. Беларусь обладает большим производственным потенциалом, который позволяет перерабатывать более 7 млн т молока в год.

В Республике Беларусь около 40 предприятий занимаются переработкой молока. Ведущими в данной отрасли являются такие акционерные общества, как «Савушкин продукт», «Бабушкина крынка», «Минский молочный завод № 1», «Беллакт», «Здравушка-милк», «Милкавита», «Березовский сыродельный комбинат». Несколько лет назад в Шклове и Пружанах открылись заводы российского гиганта «Danone-Юнимилк». Основными направлениями перерабатывающих предприятий являются консолидация и укрупнение производств. Насыщение рынка молочными продуктами позволяет создавать здоровую конкуренцию, что способствует улучшению потребительских и органолептических свойств продукта, увеличению сроков годности. Отечественные производители стараются следовать тренду и изготавливать продукты для здорового питания.

Сыр – высокопитательный белковый продукт, производимый из молока путем его свертывания и обработки. Он сохраняет все питательные вещества молока, кроме углеводов. При сыроварении удаляется значительная часть воды молока, таким образом, сыр является концентрированным пищевым продуктом.

Сыр – это молочный или молочный составной пищевой продукт, изготовленный из молока и (или) продуктов переработки молока (кроме молокосодержащих продуктов) с использованием или без использования специальных заквасок, технологий, обеспечивающих коагуляцию молочных белков с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формованием, прессованием, посолкой, созревающим или без созревания, с добавлением или без добавления компонентов немолочного происхождения (кроме немолочных жиров и (или) белков).

Кроме того, вырабатывают и плавленный сыр – это молочный или молочный составной пищевой продукт, изготовленный из сыра и (или) творога с использованием молочных продуктов, эмульгирующих солей или структурообразователей, с добавлением или без добавления пищевых продуктов, пищевых добавок, путем измельчения, перемешивания, плавления и эмульгирования смеси для плавления [2, 3].

Базовый ассортимент любого магазина составляют твердые и плавленые сыры. С ростом доходов населения доля потребления качественных сыров, которые позиционируются в среднем це-

новом сегменте, возрастает, также как и возрастает потребление сыров класса премиум, при этом цена в выборе сорта не всегда является определяющей.

Различий в предпочтении потребления сыров разных видов у потребителей почти нет. На долю твердых сыров приходится 46,2%, плавленых – 38,3%. Кроме того, 15,5% покупателей сыра отдают одинаковое предпочтение как твердым, так и плавленным сортам сыра. При покупке сыра основными определяющими критериями являются цена – 36,0%, дизайн и вид упаковки – 32,0%. Кроме перечисленного, покупатели также обращают внимание на вкус – 16,0%, вес куска – 9,0%, сроки хранения продукта – 7,0%.

Технологический процесс выработки плавленых сыров включает следующие операции: подбор сырья для плавления, обработка, измельчение, составление смеси согласно рецептуре, внесение солей-плавителей, созревание сырной массы, плавление, фасовка плавленых сыров, охлаждение и хранение плавленых сыров [5, 6].

Вкус и запах, консистенция готового сыра и продолжительность его хранения зависят от правильного подбора продуктов. В качестве сырья используют натуральный сыр, нежирный сыр, быстро созревающую сырную массу, брынзу, творог, сухое и цельное молоко, сметану, масло и пр. Чтобы получить сыр определенного вкуса и запаха, необходимо обеспечить среднюю зрелость сыра, поэтому на основании органолептических показателей и данных лабораторных анализов подбирают смесь незрелых и перезрелых сыров. Грамотный подбор сырья позволяет устранять или ослаблять отдельные пороки вкуса и запаха сыров.

Материалы и методы исследований. Цель исследований – определить влияние упаковки на показатели качества плавленых сыров. Объектами исследований служили плавленые сыры в брикетах, полипропиленовых стаканчиках, слайсах, колбасные копченые плавленые сыры.

Контроль качества продукции в процессе производства, контроль и приемка готовой продукции осуществляется с целью выпуска стандартной и безопасной продукции в соответствии с требованиями ТНПА и СТП 8.01-06 «Организация контроля качества продукции».

При выполнении исследований изучали следующие показатели:

- вкус, запах, консистенция, вид на разрезе, цвет (органолептические показатели) – путем дегустации («сенсорный анализ»);
- массовая доля жира в сухом веществе – ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»;
- массовая доля влаги – ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» (с изменениями № 1,2,3);
- массовая доля поваренной соли – ГОСТ 3627-81 «Молочные продукты. Методы определения хлористого натрия» (с изменением № 1);
- БГКП (колиформы) – ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа» (с изменениями № 1, 2, 3, 4);
- плесени и дрожжи – ГОСТ 10444.12-2013 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов»;
- КМАФАнМ – ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа» (с изменениями № 1, 2, 3, 4);
- патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы – ГОСТ 30519-97 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*».

Результаты исследований. Сыроделие является одной из наиболее рентабельных отраслей молочной промышленности. По потребительским характеристикам белорусский рынок сыра подразделяют на три группы: основную, дополнительную и элитную.

Белорусский рынок сыра является перспективным и динамично развивающимся. Спрос на твердые и плавленые сыры устойчив, объемы производства увеличиваются. Различий в предпочтении плавленых и твердых сыров отечественными потребителями почти нет. Однако лидирующие позиции занимают твердые сыры (46,2%), на долю плавленых приходится 38,3% предпочтений покупателей. Плавленые сыры относятся к переработанным сырам, их вырабатывают из натуральных зрелых сыров, к которым добавляют некоторые молочные продукты, соли-плавители, а также различные вкусовые наполнители.

Оценка качества – совокупность операций по выбору номенклатуры показателей качества, определение действительного значения показателей качества и сопоставление их с базовыми показателями.

Определение действительных значений показателей качества проводится путем количественных и качественных измерений (количественные измерения применяются для определения размера показателя, а качественные – для размерности).

При сопоставлении действительных значений измеряемого показателя с базовым в качестве последнего могут быть приняты регламентированные значения ТИПА, а также стандартные образцы, вещества, эталоны.

Органолептический метод широко используется для оценки качества продукции путем дегустации. В последние годы для такой оценки качества товаров применяется понятие «сенсорный анализ». Органолептическую оценку качества плавленых сыров проводят по 30-балльной шкале. Вкус и запах оценивают 15 баллами, консистенцию – 9, цвет теста – 2, внешний вид – 2, упаковку и маркировку – 2 баллами.

Результаты органолептической оценки плавленых сыров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки качества плавленых сыров

Контролируемые показатели	Наименование продукта			
	сыр копченый колбасный «Белорусский» (40% жирности)	сыр плавленный в брикетах «Настоящая дружба» (55% жирности)	сыр плавленный в слайсах «Настоящая дружба» (55% жирности)	сыр плавленный в полипропиленовом стаканчике «Чизбрейк» со вкусом и ароматом грибов (45% жирности)
Вкус и запах	сырный, кисловатый, в меру острый. С привкусом и запахом копчения.	выраженный сырный	выраженный сырный	умеренно выраженный сырный, сливочный. С привкусом и запахом грибов
Консистенция и вид на разрезе	в меру плотная, слегка упругая. Однородная, равномерная по всей массе. На разрезе - отсутствие рисунка	в меру плотная, слегка пластичная. Однородная, равномерная по всей массе. На разрезе - отсутствие рисунка	в меру плотная, слегка пластичная. Однородная, равномерная по всей массе. На разрезе – отсутствие рисунка	нежная, пластичная, мажущаяся. Наличие частиц внесенного наполнителя (грибов)
Цвет	темно-желтый, однородный по всей массе	белый, однородный по всей массе	белый, однородный по всей массе	белый с небольшими вкраплениями темно-коричневого цвета (кусочки грибов)

Плавленые сыры в брикетах плотно завернуты в фольгу, плавленые сыры в слайсах - в полиэтиленовую оболочку, сыр «Чизбрейк» со вкусом и ароматом грибов упакован в полипропиленовые стаканчики, сыр копченый - в парафиновый слой. Упаковка всех лабораторных образцов плавленых сыров не имела повреждений; поверхность сыра после удаления упаковки чистая, ровная, неподсохшая, неплесневелая; вкус и запах выраженные сырные, свойственные каждому виду сыра, консистенция и цвет теста, свойственные каждому виду плавленого сыра, однородные по всей массе сыра, отсутствует какой-либо рисунок и воздушные пустоты.

Результаты проведения «сенсорного анализа» плавленых сыров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Балльная оценка плавленых сыров

Исследуемые показатели	Наименование продукта			
	сыр копченый колбасный «Белорусский» (40% жирности)	сыр плавленный в брикетах «Настоящая дружба» (55% жирности)	сыр плавленный в слайсах «Настоящая дружба» (55% жирности)	сыр плавленный в полипропиленовом стаканчике «Чизбрейк» со вкусом и ароматом грибов (45% жирности)
Вкус и запах	14,2	15,0	14,6	15,0
Консистенция	9,0	9,0	9,0	8,8
Цвет теста	2,0	2,0	2,0	2,0
Внешний вид	2,0	2,0	2,0	2,0
Упаковка и маркировка	2,0	2,0	2,0	2,0
Балл	29,2	30,0	29,6	29,8

Все исследуемые виды плавленого сыра получили высокие баллы, которые колебались в пределах 29,2–30.

Безопасность сыров контролируется по содержанию в них остаточных количеств тяжелых металлов, антибиотиков, радионуклидов, токсических элементов, пестицидов, низина, гормональных препаратов. Нормируемыми микробиологическими показателями для сыров являются дрожжи, плесени, КМАФАнМ, БГКП, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы.

Результаты оценки микробиологических показателей плавленых сыров представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты оценки микробиологических показателей плавленых сыров

Контролируемые показатели	Наименование продукта			
	сыр копченый колбасный «Белорусский» (40% жирности)	сыр плавленый в брикетах «Настоящая дружба» (55% жирности)	сыр плавленый в слайсах «Настоящая дружба» (55% жирности)	сыр плавленый в полипропиленовом стаканчике «Чизбрейк» со вкусом и ароматом грибов (45% жирности)
БГКП (коли-формы)	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
КМАФАнМ	3×10^3	3×10^3	3×10^3	1×10^4
Плесени в 1 грамме продукта, КОЕ, не более	20	20	20	40
Дрожжи в 1 грамме продукта, КОЕ, не более	20	20	20	40
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 25 г продукта	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

Результаты исследований микробиологических показателей исследуемых образцов сыра свидетельствуют о том, что все исследуемые образцы соответствуют требованиям, предъявляемым к ним соответствующими нормативными документами, никаких отклонений обнаружено не было.

Закключение. При определении показателей качества плавленых сыров в полипропиленовых стаканчиках, плавленых сыров в брикетах, плавленых сыров в слайсах и плавленых копченых колбасных сыров было установлено, что органолептические, физико-химические, микробиологические показатели исследуемых образцов соответствовали требованиям, предъявляемым к ним соответствующими нормативными документами. Наивысший балл при проведении «сенсорного анализа» получил плавленый сыр в брикетах.

Литература. 1. Ассортимент товаров. Свойства и показатели ассортимента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znaytovar.ru/new369.html>. – Дата доступа : 15.01.2021. 2. Карпеня, М. М. Молочное дело : учебное пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с. 3. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов : учебное пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2014. – 410 с. 4. Обзор рынка сыров Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.infobaza.by/>. – Дата доступа: 15.01.2021. 5. Климова, М. Белорусское сыроделие: вчера, сегодня, завтра / М. Климова. – Режим доступа: <https://produkt.by/news/mariya-klimova-belorusskoe-syrodelie-vchera-segodnya-zavtra>. – Дата доступа: 20.01.2021. 6. Плавленый сыр. Технология производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.milkbranch.ru/publ/view/204.html>. – Дата доступа : 20.01.2021.

Поступила в редакцию 01.02.2021

УДК 636.934.3:611.37

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-124-128

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И РОСТА
ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ, ОБИТАЮЩЕЙ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ
РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ**

Ковалев К.Д., Федотов Д.Н.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Целью исследования явилось определить возрастные анатомические особенности и закономерности роста поджелудочной железы у енотовидных собак в зоне снятия антропогенной нагрузки зоны отчуждения. При проведении научных исследований было использовано 4 возрастные группы. Терминология описываемых структур поджелудочной железы приводилась в соответствии с Международной ветеринарной анатомической номенклатурой. Впервые установлено, что для енотовидной собаки, обитающей в радиационной зоне, линейные и весовые показатели роста поджелудочной железы зависят от возраста. **Ключевые слова:** енотовидная собака, анатомия, поджелудочная железа, топография, зона отчуждения.*

**AGE-RELATED CHARACTERISTICS OF ANATOMICAL STRUCTURE AND PANCREAS GROWTH
IN THE RACCOON DOG INHABITING THE RADIONUCLIDE CONTAMINATED TERRITORY
OF THE BELARUSIAN SECTOR OF THE EXCLUSION ZONE**

Kavaliou K.D., Fiadotau D.N.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The objective of the study was to determine the age-related anatomical features and patterns of growth of the pancreas of the raccoon dogs in the zone of removal of the anthropogenic load of the exclusion zone. For the research 4 age groups were used. The terminology of the described structures of the pancreas was brought into compliance with the International Veterinary Anatomical Nomenclature. For the first time it was found that for the raccoon dog, living in a radiation zone, the linear and weight parameters of the pancreas growth depend on age. **Keywords:** raccoon dog, anatomy, pancreas, topography, exclusion zone.*

Введение. За последние десятилетия в мировом масштабе мест, которые пострадали от влияния радиационного воздействия, оцененные Международной шкалой ядерных событий «INES» по 7 уровню, всего 2 – в результате аварии на Чернобыльской АЭС (СССР, 1986 г.) и на АЭС Фукусима - 1 (Япония, 2011 г.).

На месте от последствий катастрофы аварии Чернобыльской АЭС на территории Беларуси создано государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». За 30 лет (со дня образования заповедника) научных исследований по определению морфогенеза и отдельных гистологических изменений в органах у енотовидной собаки, в том числе поджелудочной железы, в заповеднике отечественными и зарубежными учеными не проводилось. Поэтому наши оригинальные исследования по возрастной морфологии поджелудочной железы у енотовидной собаки, обитающей на радиационной территории зоны отчуждения Чернобыльской АЭС, имеют определенную научную новизну и являются актуальными, как в Беларуси, так и в мире.

Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*) – является животным-индикатором в государственном природоохранном научно-исследовательском учреждении «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Благодаря ее отлову и определению радионуклидов в органах и тканях, происходит сбор первичной информации, мониторинг и анализ степени загрязненности различной территории в зоне отчуждения (30-километровой зоны Чернобыльской АЭС) [1].

В последние годы численность популяции енотовидных собак только увеличивается, так как животное всеядное, это приводит к активному влиянию на множество других биоценозов. Енотовидная собака отдает приоритет хищничеству, поэтому чаще всего это пагубное влияние, особенно на мелких полевых животных в летний период, и различных видов растений в зимний период. Поэтому важно понимать анатомическое строение пищеварительной системы у данного вида животного [2, 3].

Цель исследований – определить возрастные анатомические особенности и закономерности роста поджелудочной железы у енотовидных собак в зоне снятия антропогенной нагрузки зоны отчуждения (30-километровой зоны Чернобыльской АЭС).

Материалы и методы исследований. Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В 2018-2020 гг. сотрудники заповедника проводили изъятие

енотовидной собаки из природы в бывших населенных пунктах, в окрестностях озер Жартай, Вьюры, Гнездное и реки Несвич (текущее разрешение на изъятие диких животных из среды их обитания №0000363 от 18.03.2020 г.). Животные отлавливались путем постановки капканов № 1-5. Материал для исследования отбирался от енотовидных собак, обитающих на загрязненной радионуклидами территории заповедника (зона отчуждения). Вскрытие животных и морфометрия органов проводились в отделе экологии фауны государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Енотовидные собаки были поделены на 4 возрастные группы: щенки до года, или ювенильный период ($n = 7$), 1-2 года, или период половой зрелости ($n = 5$), 3-4 года, или зрелый период ($n = 7$), 5-6 лет, или геронтологический период ($n = 7$). Возраст определяли по размерам тела собак и зубам ученые государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник».

Описывалась топография поджелудочной железы, а также цвет, консистенция, поверхность и ее форма. Терминология приводилась в соответствии с Международной анатомической ветеринарной номенклатурой.

Для установления закономерностей роста и формообразовательных процессов органогенеза изучали абсолютную массу поджелудочных желез и их длину. Линейные размеры измеряли с помощью штангенциркуля «ШЦЦ ЕРМАК» с цифровым отсчетным устройством (значение отсчета по нулю – 0,01 мм, класс точности – 1). Абсолютную массу желез измеряли на электронных портативных весах Scout Pro модели SP402, производства фирмы OHAUS с дискретностью 0,01 г.

Все цифровые данные, полученные при проведении морфологических исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21».

Результаты исследований. В результате проведенных анатомических исследований установлено, что поджелудочная железа енотовидных собак преимущественно П-образной формы и состоит из тела, правой и левой долей. Размеры долей поджелудочной железы варьируются в зависимости от возраста (данные линейного роста указаны в таблице 1).

Таблица 1 – Линейные размеры поджелудочной железы в возрастном аспекте

Показатели, см	Возрастные группы, лет			
	До 1	1-2	3-4	5-6
Длина тела железы	3,21±0,64	3,23±0,99	4,44±1,45*	3,40±0,82
Длина правой доли	15,03±1,71	17,36±1,61	19,02±2,61	17,71±2,82
Длина левой доли	8,96±1,27	9,73±2,43	12,62±1,51*	11,13±0,95

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$;

* - по отношению к предыдущему возрастному периоду.

Тело поджелудочной железы треугольной формы, оно располагается в краниальном изгибе двенадцатиперстной кишки, плотно прилегая к ее стенке, соединяет правую и левую доли. Длина тела железы у енотовидной собаки в возрасте до 1 года составляет 3,21±0,64 см, в группе особей 1-2 лет наблюдается незначительное увеличение до 3,23±0,99 см (рост составляет 0,62%). У собак группы 3-4 лет длина тела поджелудочной железы составляет 4,44±1,45 см, что на 37,46% больше ($p < 0,05$) по сравнению с группой 1-2 лет. После наблюдается уменьшение линейного показателя в возрастной группе 5-6 лет до 3,40±0,82 см, что на 23,42% меньше, чем у группы 3-4 лет. На теле железы у большинства особей встречается отросток различной формы, длиной 1,99±0,974 см и шириной 1,16±0,49 см. Протоковая система доли состоит из одного большого протока поджелудочной железы, открывающегося на малом сосочке двенадцатиперстной кишки.

Правая доля поджелудочной железы прямоугольной формы, расположена между листками сальника и доходит до селезенки и левой почки. Длина правой доли у щенков до 1 года составляет 15,03±1,71 см, после увеличивается на 15,5% до 17,36±1,61 см у группы половозрелых собак и на 9,5% до 19,02±2,61 см у группы животных 3-4 лет соответственно. У старых особей 5-6 лет наблюдается уменьшение линейного показателя правой доли на 6,89% до 17,71±2,82 см (по отношению к зрелой возрастной группе 3-4 лет). По отношению к другим органам правая доля вентрально прилегает к верхней части двенадцатиперстной кишки и к малой кривизне желудка, после изгибается и

направляется к левой почке, где и заканчивается булавовидно на ее медиальном крае, а в месте изгиба дорсально располагается воротная вена печени.

Левая доля поджелудочной железы располагается в брыжейке двенадцатиперстной кишки, параллельно нисходящему положению кишки на расстоянии от 2 до 5 см. Каудально она простирается до правой почки. Длина левой доли в ювенильный период составляет $8,96 \pm 1,27$ см, после у животных возрастной группы 1-2 лет наблюдается рост на 8,59% до $9,73 \pm 2,43$ см и на 29,7% ($p < 0,05$) до $12,62 \pm 1,51$ см у возрастной группы 3-4 лет. В геронтологический период у енотовидных собак наблюдается уменьшение показателя длины левой доли до $11,13 \pm 0,95$ см, что на 11,8% меньше, чем у предыдущей возрастной группы. По отношению к другим органам левая доля железы прилежит к петлям тощей кишки, восходящей части ободочной кишки и к слепой кишке, дорсально от доли располагается правая почка. Левая доля поджелудочной железы имеет лентовидную форму, заканчивается булавовидно или треугольно. Левая доля по отношению к правой сильно истончена. Так, у половозрелых собак ширина левой доли железы достигает $0,48 \pm 0,17$ см, а правой – $1,27 \pm 0,11$ см.

Весовые показатели поджелудочной железы такие же, как и линейные, меняются в процессе постнатального онтогенеза енотовидной собаки. Данные по весовым показателям роста указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Весовые показатели поджелудочной железы в возрастном аспекте

Показатели	Возрастные группы, лет			
	До 1	1-2	3-4	5-6
Абсолютная масса железы, г	$7,17 \pm 2,7$	$8,2 \pm 1,07$	$13,41 \pm 4,74^{***}$	$11,76 \pm 2,09$
Абсолютная масса тела, г	$2,01 \pm 1,63$	$2,06 \pm 1,03$	$2,16 \pm 0,58$	$2,7 \pm 1,72^*$
Абсолютная масса правой доли, г	$3,41 \pm 0,74$	$3,98 \pm 0,66$	$8,06 \pm 3,32^{***}$	$5,57 \pm 2,69^{**}$
Абсолютная масса левой доли, г	$1,74 \pm 0,91$	$2,16 \pm 0,52$	$3,19 \pm 1,80^*$	$3,49 \pm 1,81$
Относительная масса железы, %	$0,30 \pm 0,06$	$0,24 \pm 0,04^*$	$0,29 \pm 0,09$	$0,24 \pm 0,07^*$

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$;

* - по отношению к предыдущему возрастному периоду.

Исходя из полученных морфометрических данных установлено, что абсолютная масса поджелудочной железы енотовидной собаки увеличивается с возрастом до 4 лет, а после – уменьшается. Абсолютная масса железы у щенков до 1 года составляет $7,17 \pm 2,7$ г, после наблюдается увеличение данного показателя в период полового созревания на 14,37% до $8,2 \pm 1,07$ г по отношению к щенкам и на 63,54% ($p < 0,001$) до $13,41 \pm 4,74$ г у животных 3-4 лет к особям 1-2 лет соответственно. У старых животных 5-6 лет наблюдается уменьшение абсолютной массы поджелудочной железы до $11,76 \pm 2,09$ г (потеря в массе составляет 12,30%).

Показатели абсолютной массы тела поджелудочной железы у енотовидной собаки во всех возрастных группах претерпевают небольшое увеличение. У енотовидных собак до 1 года данный показатель составляет $2,01 \pm 1,63$ г, у животных групп 1-2 лет и 3-4 лет - равна $2,06 \pm 1,03$ г и $2,16 \pm 0,58$ г соответственно. Наиболее значимое увеличение данного показателя наблюдается у животных группы 5-6 лет и составляет $2,7 \pm 1,72$ г, что на 25% больше ($p < 0,05$), чем у особей 3-4 лет. Суммарное увеличение абсолютной массы тела поджелудочной железы у енотовидной собаки во всех возрастных группах составляет 34,34%.

Абсолютная масса правой доли поджелудочной железы енотовидной собаки претерпевает схожие изменения с абсолютной массой всей поджелудочной железы, а именно рост показателя до 4 лет и последующее его уменьшение. У енотовидных собак до 1 года данный показатель составляет $3,41 \pm 0,74$ г, у группы животных 1-2 лет составляет $3,98 \pm 0,66$ г, увеличение составляет 16,72%. У особей 3-4 лет абсолютная масса правой доли равна $8,06 \pm 3,32$ г, что на 102,5% больше ($p < 0,001$), чем у половозрелых особей. Далее наблюдается уменьшение данного показателя до $5,57 \pm 2,69$ г, потеря абсолютной массы правой доли составляет 30,89% ($p < 0,01$), по отношению к группе животных 3-4 лет.

Показатели абсолютной массы левой доли поджелудочной железы во всех возрастных группах только увеличиваются. У енотовидных собак до 1 года данный показатель равен $1,74 \pm 0,91$ г, далее увеличивается в возрастной группе 1-2 лет до $2,16 \pm 0,52$ г, рост составляет 24,14%. У животных группы 3-4 лет абсолютная масса левой доли составляет $3,19 \pm 1,80$ г, что на 47,69% ($p < 0,05$) больше, чем у особей 1-2 лет. После наблюдается небольшое увеличение данного показателя в группе собак 5-6 лет до $3,49 \pm 1,81$ г, рост составляет 9,4%. Суммарное увеличение абсолютной массы левой доли поджелудочной железы у енотовидной собаки во всех возрастных группах составляет 100,57%.



Рисунок 1 – Проведение морфометрии поджелудочной железы у енотовидной собаки. Возрастная группа 1-2 года



Рисунок 2 – Топографические особенности поджелудочной железы у енотовидной собаки. Возрастная группа 3-4 года



Рисунок 3 – Поджелудочная железа у щенков енотовидной собаки. Возрастная группа до 1 года

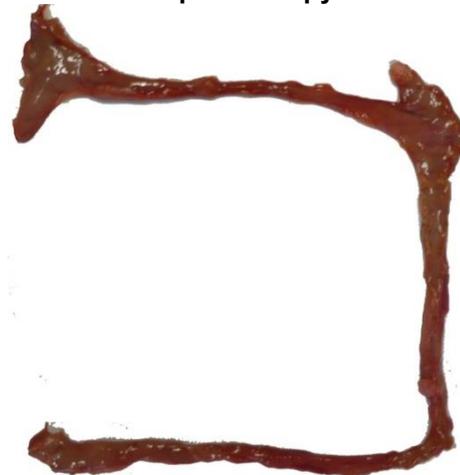


Рисунок 4 – Поджелудочная железа у енотовидной собаки. Возрастная группа 5-6 лет

Нами впервые установлено, что показатели относительной массы железы коррелируют с возрастом енотовидной собаки. Это связано с изменением живой массы животных в процессе жизни, а также с изменением абсолютной массы поджелудочной железы в процессе развития организма. У особей до 1 года относительная масса железы равна $0,30 \pm 0,06\%$ (при средней массе особей $2295,71 \pm 517,07$ г). В возрастной группе 1-2 лет показатель снижается до $0,24 \pm 0,04\%$ ($p < 0,05$), за счет увеличения живой массы животных до $3468,2 \pm 478,34$ г (и небольшом увеличении абсолютной массы железы на $14,37\%$). У особей 3-4 лет наблюдается рост показателя до $0,29 \pm 0,09\%$, вследствие увеличения живой массы собак до $4737,14 \pm 1209,88$ г и значительного роста абсолютной массы железы на $63,54\%$. В группе 5-6 лет отмечается снижение относительной массы железы до $0,24 \pm 0,07\%$ ($p < 0,05$), что связано с увеличением живой массы енотовидных собак до $5178,57 \pm 1045,64$ г и уменьшением абсолютной массы железы на $12,30\%$.

Иннервация поджелудочной железы осуществляется ветвями *n. Vagus* (X пара черепных нервов) и симпатическим сплетением, образованным постганглионарными волокнами от полулунного ганглия симпатической части вегетативной нервной системы. Артериальное кровоснабжение поджелудочной железы осуществляется по артериальным ветвям, отходящим от артерии селезенки, краниальной и каудальной панкреатико-дуоденальных артерий. Отток венозной крови осуществляется по панкреатико-дуоденальным венам, которые впадают в систему воротной вены печени.

Заключение. Таким образом, впервые установлено, что у енотовидной собаки, обитающей на загрязненной радионуклидами территории белорусского сектора зоны отчуждения Чернобыльской АЭС, линейные и весовые показатели роста поджелудочной железы в целом и по ее отдельным компонентам зависят от возраста. Наивысшие показатели наблюдаются при достижении енотовидными собаками возраста 3-4 лет – зрелый период, что свидетельствует о наибольшей морфофункциональной активности железы в этот период жизни животного. После достижения собаками возрас-

та 5-6 лет, данные показатели начинают снижаться, что доказывает функциональный спад активности поджелудочной железы и старения организма в целом.

Наши оригинальные исследования имеют научную новизну и являются актуальными для понятия морфогенеза поджелудочной железы у млекопитающих в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии на организм радиоактивного загрязнения.

Литература. 1. Федотов, Д. Н. Морфологическое состояние эндокринных желез и содержание радионуклидов в организме енотовидной собаки в условиях территории белорусского сектора зоны отчуждения / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский, И. С. Юрченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 72–76. 2. Федотов, Д. Н. Гистология органов пищеварения: учебно-методическое пособие для студентов биотехнологического факультета по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза» и «Ветеринарная фармация» / Д. Н. Федотов; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2013. – 28 с. 3. Федотов, Д. Н. Гистология диких животных: монография / Д. Н. Федотов. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 212 с.

Поступила в редакцию 14.01.2021

УДК 636.4.084.1085.55

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-128-132

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПОЛНОЦЕННОГО ПИТАНИЯ

*Косов Н.А., **Мехова О.С.

*Институт животноводства НААН, г. Харьков, Украина

**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Полученные данные по морфологическому и биохимическому составу крови поросят при выращивании, по показателям содержания гемоглобина и эритроцитов показали, что более высокопродуктивная группа животных имела тенденцию к увеличению показателей. Освещены результаты влияния разработанных балансирующих кормовых добавок в составе малокомпонентных комбикормов, изготовленных на разработанном агрегате, на морфологический и биохимический состав крови поросят. Возрастные изменения других показателей соответствовали физиологическому состоянию и не выходили за пределы нормы. **Ключевые слова:** поросята, кровь, опсонофагоцитарная реакция, гемоглобин, лейкоциты, кормовая добавка, концентрированные корма, рецептура, рацион.*

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF PIGS IN TECHNOLOGICAL IMPROVEMENT OF A FULL VALUE NUTRITION

*Kosov N.A., **Mechova O.S.

*Institute of Animal Science NAAS, Kharkov, Ukraine

**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The data obtained on morphological and biochemical composition of blood of reared pigs, in terms of the level of hemoglobin and erythrocytes, showed that these parameters have a tendency to be more pronounced in the advanced productive group of animals. The results are highlighted on the impact of the developed balancing feed additives included in the composition of low-component compound feeds produced at the designed unit, on morphological and biochemical indices of pig blood. Age-related changes of other parameters were relevant to the physiological state and did not exceed the physiological norms. **Keywords:** pigs, blood, opsono-phagocytic reaction, hemoglobin, leukocytes, feed additive, concentrated feed, formula, ration.*

Введение. Свиноводство – это ведущая подотрасль животноводства. Благодаря усиленной работе зоотехнической службы, обеспечению полноценного кормления и содержания, свиньи стали более плодовитыми, скороспелыми, преобразился их тип телосложения. В свиноводстве хозяйственная продуктивность складывается из 28 качественных (форма и строение организма в целом, а также отдельных органов, масть, конституция, экстерьер) и количественных (все продуктивные показатели маток и хряков) признаков [10].

Установлено, что продуктивность свиней на 55-60% определяется кормлением, 20-30% обеспечивает селекция и около 20-25% зависит от условий содержания и микроклимата. Как известно, свиньи являются всеядными животными, но это не значит, что к вопросу их кормления можно относиться безалаберно. Производство высококачественных комбикормов – одна из основных задач в деле повышения продуктивности животных и снижения затрат кормов на единицу продукции. Высокий генетический потенциал современных пород и кроссов животных, высокая интенсивность фи-

зиологических и биохимических процессов требуют постоянного и стабильного поступления в организм различных питательных и биологически активных веществ [1, 5, 10].

Царенко О.М. с соавт. считают, что повышение эффективности отрасли животноводства в значительной мере обусловлено совершенствованием существующих и разработкой новых технологий производства продукции [11]. Такого же мнения поддерживаются и многие другие авторы, в частности, Демчук О.В., Зайцев В., Майстренко А. и др. [3, 4]. Среди них большое значение придается технологическим приемам производства кормовых полнорационных смесей, сбалансированных по основным питательным веществам, которые отвечают физиологическим потребностям животных и обеспечивают высокую реализацию генетического потенциала их продуктивности.

В зависимости от состояния кормовой базы в хозяйстве в большинстве откармливают свиней концентратами или смесью различных кормов (концентрированные корма, сочные и грубые корма, пищевые отходы и т.д.). Для быстрого наращивания производства мяса и при отсутствии концентратов в большинстве хозяйств целесообразно использовать корма собственного производства [3, 4, 9, 10].

При изготовлении комбикормов и кормовых смесей в агрофирмах различной собственности используют различные автоматические механизмы. Они, как правило, крупногабаритные и дорогие. Принцип их работы основан на поточности подачи ингредиентов на ленточный транспортер с дозаторов. Главный недостаток таких цехов (механизмов) заключается в том, что они не обеспечивают однородности готового продукта при смешивании, что значительно снижает эффективность его использования. Научные исследования и практика за последние десятилетия свидетельствуют о целесообразности использования в кормлении животных малокомпонентных комбикормов [8]. При этом, как подтверждает практика, такие комбикорма целесообразно производить непосредственно в кормоцехах хозяйств.

Свиньи могут хорошо перерабатывать корма как растительного, так и животного происхождения, в том числе и остатки технических производств. Необходимо уделять особое внимание подготовке кормов к скармливанию, доведению смеси различных компонентов до однородной кормосмеси. В свою очередь, это повысит всасываемость и усвоение питательных элементов корма.

Предложенная технико-технологическая схема приготовления комбикормов, непосредственно в агроформированиях, обеспечивает однородность продукции на уровне 98%, что способствует повышению эффективности кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Установлено, что одна тонна комбикормовой продукции, изготовленная в хозяйстве на авторской установке, дешевле и эффективнее, чем стандартные комбикорма и кормовые добавки отечественного и импортного производства [9].

Одним из условий получения высококачественной продукции и экономного использования кормов является применение балансирующих добавок, которые содержат необходимые энергетические и биологически активные вещества, устраняя их дефицит в кормах и выполняя роль катализаторов (ускорителей) обменных процессов в организме.

Кроветворная система всегда четко характеризует изменения, происходящие в организме, и клинический анализ крови может отражать эти изменения. Изучение физиологического состояния и интенсивности обмена веществ у животных в большей степени характеризуется морфологическим и биохимическим составом крови, а на интенсивность обменных и окислительно-восстановительных процессов в организме влияют как генотипы, так и паратипические факторы [2].

Учеными доказано, что биохимический состав крови может служить показателем функционального состояния организма и быть использованным для прогнозирования продуктивности животных, в том числе и качества мяса [13].

От морфологического и биохимического состава крови в значительной степени зависит интенсивность обменных и окислительно-восстановительных процессов в организме свиней. По скорости и степени протекания этих процессов можно утверждать об интенсивности обмена веществ, который, в свою очередь, влияет на уровень продуктивности сельскохозяйственных животных.

Материалы и методы исследований. Цель исследований – изучить влияние на организм поросят разработанных балансирующих кормовых добавок в составе малокомпонентных комбикормов, изготовленных на разработанном агрегате, на морфологический и биохимический состав крови.

Научно-исследовательская работа была проведена в экспериментальных исследованиях по определению продуктивного действия их на основные хозяйственно полезные признаки поросят на доращивании.

Рецептура разработанных балансирующих добавок и комбикорма на основе зерновой части из пшеницы и ячменя проводилась в производственных условиях на поросятах породы Уэльс (2-4 месяца) живой массой от 20 кг до 40 кг на сбалансированных рационах по всем питательным веществам: белку, углеводам, жирам, минеральным веществам, витаминам, ферментам и другим.

Опытные группы поросят отличались зерновой частью комбикорма и разработанным составом БВМД для каждой группы отдельно: I опытная группа - ячмень + БВМД №1, II опытная - ячмень + пшеница + БВМД №2, III опытная - пшеница + БВМД №3, IV контрольная - на хозяйственном рационе на основе дерти ячменной. Сравнение всех показателей продуктивности поросят на доращивании проводили между опытными группами и контролем.

Физиологическое состояние поросят оценивали по гематологическим показателям крови, в которой устанавливали показатели белковых фракций и опсонофагоцитарные реакции.

Параметры опсонофагоцитарной реакции оценивали по фагоцитарной активности (доля нейтрофилов, которая принимала участие в фагоцитозе по отношению к общему количеству нейтрофилов), фагоцитарному индексу (по количеству микроорганизмов, фагоцитированные 1 активным нейтрофилом), фагоцитарному числу (по количеству микроорганизмов, фагоцитированных 1 среднестатистическим нейтрофилом) и фагоцитарной емкости (по количеству микроорганизмов, фагоцитированных нейтрофилами одного литра крови). Лизоцимную активность определяли ферментативным путем и выражали в мкг/мл. Исследования проводились в лаборатории зоохимического анализа института животноводства УААН по общепринятым методикам [6, 7].

Результаты исследований. Известно, что состав крови отличается относительным постоянством, что обеспечивает сохранение видовых индивидуальных особенностей конституции животных. Но наряду с этим состав крови довольно лабилен, что позволяет использовать его в качестве механизма, позволяющего судить о степени адаптации того или иного организма в условиях внешней среды [12].

Результаты проведенных исследований морфологического и биохимического показателей крови у поросят на дорастивании представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Морфологические показатели крови поросят подопытных групп с различным уровнем зерновой части в составе комбикорма свидетельствуют, что при постановке на выращивание в возрасте 2 месяцев по количеству эритроцитов и гемоглобина вероятного преимущества между группами не выявлено, что свидетельствует о хорошей выравненности животных на начало опыта (таблица 1). По уровню лейкоцитов отмечалось снижение этого показателя на 10% во II и III группах, по сравнению с IV контрольной группой.

К концу опытного периода наблюдались незначительные изменения этих показателей, по сравнению с предыдущим возрастом и в разрезе отдельных групп. Колебания количества гемоглобина были обусловлены возрастом животных и условиями кормления, что подтверждается нашими исследованиями. Однако этот показатель во всех подопытных группах находился на одинаковом уровне.

Количество лейкоцитов с возрастом уменьшилось почти вдвое в пределах каждой группы. При этом данный показатель был максимальным в IV группе, где поросята получали только хозяйственный рацион на основе дерти ячменной. Наилучшие показатели были отмечены во II и I группах, где уровень лейкоцитов снизился – на 20,2% и 28,2% соответственно.

Возрастные изменения лейкоцитарной формулы отвечали физиологическому состоянию поросят в период их изучения и не выходили за пределы физиологических норм.

Результаты изучения динамики белка и белковых фракций крови, представленные в таблице 2 свидетельствовали о том, что изменение уровня общего белка в крови наблюдалось во всех группах с возрастом и соответствовало физиологической норме, без существенной разницы между опытными и контрольными животными. В 2-месячном возрасте содержание общего белка в сыворотке крови было на уровне от 6,21 г/% до 6,69 г/% при недостоверной разнице между группами. В 4-месячном возрасте разница между показателями общего белка увеличилась от 6,34 г/% до 7,25 г/%. Также наблюдалась тенденция увеличения содержания альбумина, альфа-, бета- и гамма-глобулинов с возрастом в подопытных группах.

Максимальный показатель уровня белковой фракции (альбумина) в 2-месячном возрасте наблюдался у поросят I и II опытных групп, по сравнению с контролем на 17,67% ($P > 0,95$) и 13,25% ($P > 0,90$). На уровне контроля была III группа животных, которая имела показатель альбумина 1,94 г/%. С возрастом показатель альбумина во всех группах незначительно увеличился.

Основная масса белка, представленная глобулинами в 2-месячном возрасте, по сравнению с контролем, была на физиологическом уровне, за исключением I группы, которая была на 0,14 г/% больше и III группы, которая была на 0,16 г/% меньше, по сравнению с контролем. В 4-месячном возрасте все показатели опытных групп были выше контроля. По данным Э.В. Эйдригевича и В.В. Раевской, высокий уровень глобулина совпадает с более высокими суточными приростами, а их преувеличение с альбуминами приводит к увеличению скороспелости [12].

Закономерностей по изменениям коэффициента А/Г не получено. Альфа- и гамма-глобулиновые группы с возрастом увеличивались, но наименьшими они были в III и IV группах. Бета-глобулины, наоборот, с возрастом уменьшались в опытных группах, а в контроле были относительно меньше, по сравнению с показателями в 2-месячном возрасте.

Необходимо отметить, что все показатели разницы между опытными группами и контролем были недостоверными (как между собой, так и по сравнению с контролем), по всем тестовым исследованиям биохимии крови. Все же можно отметить, что тенденция к увеличению альбуминовых фракций у опытных животных по сравнению с контролем наблюдалась. В III опытной группе, которая показала максимальный прирост массы в возрасте 4 месяцев, уровень глобулиновой фракции был выше контроля – на 0,2 г/%, а в I и II группах – на 0,41-0,59 г/%. Таким образом, можно сделать вывод о приоритетном росте поросят в опытных группах по сравнению с контролем.

Известно, что любые раздражители, в том числе и состав кормосмеси, и технология кормления, могут вызвать изменение фагоцитарных свойств организма. Показатели фагоцитарной активности отражены в таблице 3.

Таблица 1 - Гематологические показатели крови поросят на начало и конец опыта

Показатели	Периоды роста, месяцы							
	I группа		II группа		III группа		IV группа	
	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.
Концентрация гемоглобина, г/%	12,66±0,14	11,96±0,41	12,12±0,30	11,76±0,39	12,10±0,41	11,46±0,37	11,86±0,29	11,94±0,25
Количество эритроцитов, 10 ¹² /л	5,26±0,07	5,02±0,16	5,16±0,10	4,95±0,18	4,98±0,12	4,87±0,17	5,00±0,12	4,92±0,16
Количество лейкоцитов, 10 ⁹ /л	30,10±1,17	11,17±0,57	27,58±1,80	12,42±0,71	27,00±1,96	13,62±1,10	30,61±0,89	15,56±2,34
Лейкоцитарная формула, %:								
Базофилы	1,40±0,77	1,60±0,57	1,80±0,20	4,40±1,44	1,00±0,58	4,00±1,00	1,80±0,37	3,20±0,58
Эозинофилы	11,80±1,53	3,00±0,55	14,20±0,86	2,80±0,96	11,00±2,65	5,60±0,24	7,80±1,91	4,00±1,10
Лимфоциты	52,40±1,21	57,40±2,79	48,60±3,03	66,40±2,98	58,80±3,12	57,40±4,41	58,80±4,26	57,40±3,26
Моноциты	2,80±1,19	4,20±1,67	2,60±0,60	3,60±0,51	2,80±1,14	2,60±1,35	1,80±0,20	3,80±0,66
Палочкоядерные	0,80±0,48	1,20±0,75	1,00±0,71	0,80±0,48	0,00±0,00	2,40±0,68	0,40±0,39	0,60±0,63
Сегментоядерные	30,60±1,21	32,6±2,79	31,40±3,08	22,20±2,98	26,40±2,58	29,90±4,41	29,40±2,56	30,90±3,26

Таблица 2 - Показатели уровня белка и белковых фракций крови поросят на начало и конец опыта

Показатели	Периоды роста, месяцы							
	I группа		II группа		III группа		IV группа	
	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.
Общий белок, г/%	6,69±0,10	7,14±0,22	6,52±0,17	7,23±0,34	6,21±0,27	6,34±0,28	6,25±0,24	7,25±0,35
Альбумин, г/%	2,13±0,06	2,47±0,13	2,05±0,07	2,38±0,15	1,94±0,05	1,96±0,07	1,81±0,08	1,93±0,06
Глобулины, г/%:	4,56±0,11	4,65±0,10	4,47±0,12	4,85±0,20	4,26±0,24	4,38±0,22	4,42±0,18	4,06±0,31
Альфа-глобулины, г/%	1,65±0,06	2,12±0,06	1,63±0,10	2,08±0,10	1,50±0,09	1,72±0,12	1,56±0,10	2,15±0,08
Бета-глобулины, г/%	1,21±0,08	0,76±0,06	1,06±0,10	0,89±0,06	1,01±0,08	0,87±0,05	0,96±0,09	1,06±0,07
Гамма-глобулины, г/%	1,70±0,12	1,78±0,06	1,78±0,04	1,88±0,09	1,74±0,17	1,80±0,15	1,91±0,04	2,06±0,18
Коэффициент А/Г	0,47±0,02	0,53±0,02	0,46±0,01	0,49±0,02	0,46±0,02	0,48±0,02	0,41±0,02	0,38±0,02

Таблица 3 - Показатели опсоно-фагоцитарной реакции и лизоцимной активности крови поросят на начало и конец опыта

Показатели	Периоды роста, месяцы							
	I группа		II группа		III группа		IV группа	
	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.
Лизоцимная активность мкг/мл	3,40±0,29	3,01±0,28	2,70±0,26	2,51±0,16	2,75±0,16	2,85±0,14	1,97±0,18	2,53±0,10
Фагоцитарная активность, %	35,20±1,50	55,20±3,44	37,60±3,25	46,40±2,99	36,80±5,12	52,80±4,08	31,20±1,96	44,80±2,33
Фагоцитарный индекс	3,23±0,15	3,40±0,22	2,60±0,29	2,93±0,31	2,85±0,32	2,79±0,22	2,69±0,29	3,22±0,38
Фагоцитарное число	1,14±0,07	1,86±0,09	0,96±0,10	1,38±0,21	1,07±0,21	1,46±0,14	0,84±0,10	1,46±0,21
Фагоцитарная емкость 10 ⁹ /л	10,87±1,15	6,89±0,51	8,83±1,55	4,09±1,01	7,54±1,68	5,81±1,06	7,66±1,10	6,75±0,98

Анализируя показатели лизоцимной активности, видно, что наблюдается ее снижение с возрастом в I и II группах – в 0,88 раза и 0,93 раза, а также увеличение в III и IV группах – в 1,04 и 1,28 раза. Наименьшей в 2- и 4-месячном возрасте лизоцимная активность была отмечена в контроле. Нами зафиксирована достоверная разница лизоцимной активности в 2 месяца – в I и III группах при ($P>0,90$), по сравнению с показателями контроля.

Уровень фагоцитарной активности у подопытных поросят с возрастом увеличился – в 1,57 раза, 1,23 раза, 1,43 раза, 1,43 раза, соответственно по группам, по сравнению с показателями в 2-месячном возрасте. Достоверная разница была отмечена в 4-месячном возрасте между I и II группами ($P>0,90$) и ($P>0,95$), а также между I группой и контролем.

Показатели фагоцитарного индекса и фагоцитарного числа с возрастом увеличивались. Наиболее абсолютные показатели были отмечены у поросят II группы и IV группы по первому признаку и у I группы по второму признаку в 4-месячном возрасте.

Фагоцитарная емкость с возрастом снижалась, наибольший показатель был отмечен у поросят I группы в 2-месячном возрасте. Достоверная разница фагоцитарной емкости была отмечена в 4-месячном возрасте между I и II группами ($P>0,95$).

Заключение. На основании проведенных исследований было установлено, что по морфологическому и биохимическому составу крови поросят подопытных групп в 2-4 месяца, при выращивании с различным содержанием зерновой части комбикорма, изготовленного в условиях хозяйства на разработанной малогабаритной установке, по показателям содержания уровня гемоглобина и эритроцитов более высокопроизводительные группы животных имели тенденцию к увеличению показателей. Возрастные изменения других гематологических показателей соответствовали физиологическому состоянию животных и не выходили за пределы норм.

Литература. 1. Санитарно-гигиеническое значение бактерий и плесневых грибов в изменении качества кормов : учебно-метод. пособие / С. В. Абраскова, А. А. Гласкович, А. А. Вербицкий, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 32 с. 2. Васильева, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. – 2-е изд. перераб. и доп. – Москва : Россельхозиздат, 1982. – 254 с. 3. Демчук, О. В. Удосконалення технології виробництва кормів в експандованому вигляді та ефективність їх використання під час відгодівлі свиней / О. В. Демчук, Д. В. Цігорлаш, М. В. Левченко // Таврійський науковий вісник. – № 109. – Частина 2. – 2004. – С. 28–34. 4. Зайцев, В. Устаткування для виготовлення кормових добавок та комбікормів / В. Зайцев, А. Майстренко // Тваринництво України. – 2016. – С. 18–19. 5. Капитонова, Е. А. Профилактика действия микотоксинов в растительных кормах / Е. А. Капитонова, А. А. Гласкович, С. В. Абраскова // Материалы международной научно-практич. конф., посвящ. 85-летию основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (Жодино, 15-16 ноября 2012). – Жодино, 2012. – Т. 1. – С. 302–304. 6. Кутиков, Е. С. Новый показатель состояния естественной резистентности и метод его определения / Е. С. Кутиков, Е. И. Милютин // Научно-технический бюллетень. – Харьков. – С. 20–27. 7. Покровский, А. А. Биохимические методы исследований в клинике / А. А. Покровский. – М., 1969. – С. 345–349. 8. Рыжов, С. Новые разработки по приготовлению комбикормов и кормовых смесей в хозяйствах / С. Рыжов // Комбикорма. – 2000. – № 7. – С. 15. 9. Сборник производственных ситуаций по гигиене животных : учебно-методическое пособие / В.А. Медведевский [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – 40 с. 10. Технология производства продукции животноводства. Курс лекций : в 2-х ч. Ч. 1. Технология производства продукции скотоводства, свиноводства и птицеводства : учебно-методическое пособие / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 240 с. 11. Царенко, О. М. Ресурсозберігаючі технології виробництва свинини: теорія і практика : навчальний посібник / О. М. Царенко, Р. Є. Кротова, Л. В. Бондарчук. – Суми : Університетська книга, 2004. – 269 с. 12. Эйдигевич, Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е. В. Эйдигевич, В. В. Раевская. – изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Колос, 1978. – 255 с. 13. Zviazok mizh biokhimichnymu pokaznykamy krvi svynei riznoi stresostikosti iz yikh vidhodivelnyumy yakostiamy v umovakh plemzavodu ZAT «Freedom farm bekon» [Relationship between biochemical parameters of blood of pigs of different stresses with their fattening qualities in the conditions of breeding plant of JSC "Freedom farm bacon" [Electronic resource] / L. P. Vohnivenko [and etc] // Svyнарство. – 2015. – Mode of access: http://ascaniansc.in.ua/images/stories/na_uch-publ/nv-8/nv8-20.pdf. – Date of access: 12.01.2021.

Поступила в редакцию 27.01.2021

УДК 502.654

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-132-136

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ УТИЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ НА КОМПЛЕКСАХ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Мурзалиев И.Дж.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приведены данные биологических отходов крупного рогатого скота в крупных животноводческих комплексах. Изучено экологическое состояние окружающей среды вокруг комплексов, пастбищ и сенокосов, выяснены этиологические факторы, вызывающие биологические отходы у животных. **Ключевые сло-**

ва: биосфера, популяция, сообщество, экосистема, биологические отходы, загрязняющее вещество, природные ресурсы, окружающая среда, экологическая безопасность.

VETERINARY SANITARY EVALUATION OF THE WAYS OF DISPOSAL OF BIOLOGICAL WASTES ON LARGE INDUSTRIAL CATTLE COMPLEXES

Murzaliyev I.J.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents data on biological wastes of cattle on large industrial complexes. The state of the environments surrounding cattle farms, pastures and hayfields has been studied. Etiological factors responsible for biological waste in animals have been defined. **Keywords:** biosphere, population, community, ecosystem, biological wastes, pollutant, natural resources, environment, environmental security.*

Введение. В последние годы в Республике Беларусь в результате интенсивных выбросов отходов промышленности, перерабатывающих предприятий, строительства и сельского хозяйства в окружающую среду, стали ухудшаться состояния почв и увеличиваться количество эрозийных и деградированных пастбищ и сенокосов. За последний период их количество составило более 2 млн га [3, 5, 6, 8].

Вместе с этим стало увеличиваться количество больных животных в результате загрязнения кормов и почв биологическими отходами крупного рогатого скота вокруг крупных животноводческих комплексов [1, 2, 4, 8].

В настоящее время вопросы сохранения почв, пастбищ и сенокосов от различных выбросов являются основной задачей АПК республики [7, 8].

В результате правительством республики принят Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» (26.11.1992 № 1982-XII) и принимается ряд мер для решения актуальных проблем окружающей среды и улучшения состояния сельхозугодий, пастбищ и сенокосов [2, 3, 7, 8].

Цель и задачи исследований: изучить экологические и этиологические факторы допущения биологических отходов крупного рогатого скота в крупных животноводческих комплексах.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на кафедре зоологии УО ВГАВМ. Для изучения использовались приборы, оборудование, микроскопы, термостат, центрифуга и компьютерный класс (проектор, лазерный принтер). Были анализированы статистические данные предприятий окружающей среды и природных ресурсов, проведены лабораторные исследования в агрохимической лаборатории Витебской области. Анализированы влияния абиотических, биотических и антропогенных факторов на состояние животных, животноводческих комплексов. Комплексное лабораторно-практическое исследование ферм проводилось в животноводческих комплексах СПК «Ольговское» Витебского района. Также исследования проводились на сельхозугодьях, пастбищах и сенокосах, на неиспользуемых участках земель (бугорках, неудобьях, лощинистых и кустарниковых участках).

Для опытов были использованы экологические, эпизоотологические, агрохимические, экспериментальные, лабораторно-полевые методы и экологический мониторинг. Экологические методы проведены путем анализа выбросов по сезонам года, расселения, акклиматизации полезных и вредных веществ, проблем проявления деградации и эрозии пастбищ и сенокосов. Полевым методом установили влияние на почву комплекса факторов внешней среды и выяснили их состояние в более критических условиях. Экспериментальным методом изучили воздействие выбросов и отходов крупного рогатого скота в крупных животноводческих комплексовна состояния почв вокруг ферм, пастбищ и сенокосов. Соответственно, в последующем разрабатывали мероприятия по их недопущению. Лабораторные методы применялись для исследования лабораторных проб биологических отходов животных. Также анализировали влияния солнечной энергии, светового и теплового режима, температуры воздуха, влияния воды и влажности на состояние почвы, а также изменение состава почвы, состояния популяции, сообщества, экосистемы, среды жизни, развитие, рост, выживаемость, размножение живых организмов и влияние биологических отходов животных. Биоэкологический мониторинг проводили по регулярному наблюдению за состоянием природных ресурсов, изменением зооигиенических норм скотопомещений, условий содержания и кормления животных, особенно изучением качества заготовки кормов в хозяйстве и ее состояния под влиянием естественных и антропогенных факторов.

Эпизоотологический метод исследования проводили комплексно с проведением обследования хозяйств, сравнительно-географического описания эпизоотического процесса и анализа эпизоотологической карты местности. В последующем выяснили количество неблагополучных пунктов в хозяйствах по инфекционным и инвазионным болезням животных, особенно по природно-очаговым инфекциям. Изучали сроки появления, распространения и ликвидации заразной болезни с применением комплексных методов. В сравнении анализировали эпизоотическое состояние местности, а также зависимость эпизоотической обстановки от природно-географических и социально-экономических условий регионов. Бактериологическим, вирусологическим, паразитологическим методами установили наличие в почвах бактерий, вирусов, актиномицетов, грибов и специфических нематод. Более по-

дробно выяснили состояние почвенных микроорганизмов по периодам года с выяснением их источников миграции по кругообороту «почва – растения – животные – человек – обратный процесс» и их зависимость от природно-климатических факторов местности; условия содержания, кормление и выращивание животных; уборку и обеззараживание навоза, сточных вод; наличие и состояние пастбищ, водоемов, летних лагерей; наличие кровососущих насекомых, грызунов, возможность контакта с дикими животными. Далее обследовали наличие и состояние изоляторов, убойных площадок, санпропускников, дезбарьеров, скотомогильников, биотермических ям. Также изучали эффективность применяемых профилактических и лечебных средств против природно-очаговых инфекций. По результатам работы нам удалось разработать соответствующие противозoonотические мероприятия и эффективные методы борьбы по предотвращению экономического ущерба от биологических отходов животных в комплексах крупного рогатого скота.

Полученный цифровой материал обрабатывали с использованием компьютерной программы Microsoft Excel-2010, достоверность разницы средних величин двух совокупностей (P) определяли по таблице (+, - критериев) Стьюдента, результаты считали достоверными при $P < 0,05$, то есть в тех случаях, когда вероятность результатов равна или больше 95, использовались методы статистической обработки, рекомендованные М.А. Ашмариним, А.А. Воробьевым (1962), И.А. Бакуловым с соавт. (1982).

Результаты исследований. Общая территория СПК «Ольговское» Витебского района составляет 7715 га в т.ч., сельхозугодий — 6152 га, из них пашни — 4089 га, сенокосы и пастбища — 1714 га. В 2019 году в целом по хозяйству получено 9176 тонн зерновых культур, урожайность зерновых составила 50,4 ц с 1 га, картофеля - 2595 т, или 235,9 ц, с 1 га, овощей - 3471 т, или 771 ц с 1 га, и семян рапса - 1192 т, или 25,7 ц с 1 га. В 2020 году хозяйство перевыполнило все плановые задания по всем видам на 100,5% и рентабельность хозяйства составила 7-9%. В настоящее время проходит зимовку 6260 голов крупного рогатого скота, из них 1287 голов фуражных коров средним живым весом 568,8 кг, удой от одной коровы составляет 6280 л, привес - 522 г и выход телят на 100 маток составил 125 голов переходящим. Имеется 3363 головы бычков на откорме, средним живым весом 281,9 кг, с суточным привесом 643 г. За 2020 год получено 1610 голов телят, средним живым весом 43 кг. Основное направление хозяйства — **производство продукции молока и мяса. Зима.** В зимний период года — январе — метеоусловия атмосферы снижаются от $-10^{\circ} \pm 0$ до -20°C с запада на восток и на северо-восток области. Самым холодным месяцем года в 41% бывает январь, в 39% — февраль, в 20% — декабрь. Средняя высота снежного покрова достигает максимума к концу февраля — началу марта — до 30 см. Снег защищает почву от глубокого промерзания озимых. **Весна.** Длительность весны по области — с марта по июнь. Средние температуры весны $+4,9^{\circ} \text{C} \pm 0,1 \text{C}$. Относительная влажность воздуха в мае может опускаться до 30% и ниже. **Лето.** Средняя температура лета составляет $16,4^{\circ} \text{C}$, самый теплый месяц года — июль в 70%, июнь — в 14%, август — в 16% (по данным гидрометеоцентра). **Осень.** Длится осень с сентября по ноябрь с средней температурой воздуха по области $5,5^{\circ} \text{C} \pm 0,3$, минимальная - $2,3^{\circ} \text{C} \pm 0,1$, максимальная - $8,3^{\circ} \text{C} \pm 0,2$. Осенняя погода неустойчива. Усиление циклонической деятельности способствует увеличению влажности воздуха, образованию слоистых облаков, выпадению обложных и морозящих дождей. Средняя годовая сумма осадков составляет 619–741 мм.

В целом климат в хозяйстве благоприятен для ведения сельскохозяйственных работ с отсутствием больших колебаний погоды. **Солнечная радиация.** Влияние солнечной радиации составляет лишь 1750-1780 часов в год (т.е. менее 40% от длительности дня). Доля рассеянной радиации в среднем за год составляет 54% от суммарной радиации. Месячные суммы радиационного баланса с ноября по февраль отрицательны (от -14 до -27 МДж/м² по области), а с марта по октябрь положительны и достигают максимума в июне (от 341 до 369 МДж/м² по области). **Свет, температура, влажность, звуки, огонь, геомагнитное поле, ионизирующие излучения, совокупность экологических информации** (сигналов) в хозяйстве и по области - в пределах допустимой нормы.

По результатам исследований нами выяснено, что биологические отходы животных делятся на: 1. Биологические выделения из организма животных (навоз, моча, кровь); 2. Биологические отходы животных (кровь, трупы животных, абортированные и мертворожденные плоды, послед и околоплодная жидкость, отходы проб и ветеринарно-санитарные конфискаты, отходы вторичного сырья - техническое сырье) и мн. другие: Основными причинами появления трупов животных являются: 1. Слабая подготовка глубокостельных коров к отелу, низкая упитанность и заболеваемость маток; 2. Низкое несбалансированное или некачественное кормление стельных коров; 3. Заболеваемость коров различными и незаразными болезнями животных или же являются носителями инфекций; 4. Слаборожденный плод, отсутствие иммунитета и резистентности организма молодняка к факторам внешней среды; 5. Слабое ведение организационно-хозяйственных мероприятий по приему новорожденного молодняка; 6. Несоблюдение технологических и ветеринарно-санитарных норм по приему, содержанию, кормлению и выращиванию молодняка; 7. Прирезка большого поголовья скота при анемии.

Абортированные и мертворожденные плоды часто встречаются на фермах крупного рогатого скота, особенно среди стельных первотелок 18-месячного возраста и у глубокостельных коров. Основными причинами являются: 1. Слабая подготовка стельных маток к отелу, низкая упитанность и больное состояние животных; 2. Механические повреждения плода в период глубокой стельности; 3. Несоблюдение технологических, ветеринарно-санитарных и акушерско-гинекологических норм при

родовспоможении, приеме, содержании, кормлении и выращивании новорожденного молодняка; 4. Пораженность животных заразными болезнями (туберкулез, сальмонеллез, хламидиоз, лептоспироз); 5. Истечение околоплодной жидкости у маток перед родами (сухой род); 6. Внутриматочное задержание плода и неправильный подход к шейке матки; 7. Внутриутробная мумификация плода; 8. Задержание последа у маток и поедание своего же последа; 9. Осеменение коров и телок некачественной спермой; 10. Вольное осеменение коров и телок с больными быками; 11. Авитаминоз и недостаток микроэлементов у коров.

У стельных коров внутриутробно содержится 15-20 литров околоплодной жидкости, эта среда жизни для существования плода. Через нее плод получает питание, иммунитет и необходимые элементы для роста организма. Основными причинами задержания последа при родах могут быть: 1. Недостаток гормонов и микроэлементов у коров; 2. Слабая упитанность маток; 3. Неподготовленность маток к отелу, отсутствие выпойки маток теплой водой с солевой жидкостью перед отелом; 4. Пораженность маток инфекционными и инвазионными болезнями животных; 5. Некачественный рацион кормления животных; 6. Отсутствие моциона у стельных коров; 7. Несбалансированный рацион кормления коров в период глубокой стельности и нарушение зоогигиенических норм содержания животных.

К ветеринарным конфискатам относятся: мясо, рыба, другая продукция животного происхождения, выявленная после ветеринарно-санитарной экспертизы. Части тела или кожа животных. Материалы микробиологических и ветеринарно-санитарных лабораторий. Органы животных, зараженных возбудителями инфекций. Отходы внутренних органов и конфискаты лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках, мясоперерабатывающих предприятий и заводов по переработке молока, сырья кожзаводов, мини-цехов по изготовлению полуфабрикатов, мини-убойных пунктов и цехов переработки сырья животного происхождения.

Все отходы внутренних органов всегда находятся вперемешку с материалами патогенных и непатогенных микрофлор, инвазий, грибов, спор, возбудителями природно-очаговых, условно-патогенных инфекций и других микрофлор. Отходы собираются в специальных контейнерах и ежедневно вывозятся для утилизации в ямы Беккари и в утилизационные заводы.

Отходы вторичного сырья. В состав вторичного сырья (технического сырья) входит такое кожевенно-меховое и техническое сырье, как шерсть, шкура, волосы, кости, копыта, голова, хвост, кишки, половые органы и др. - и делится в зависимости от возраста животных на крупное и мелкое. Из кожевенного сырья вырабатывают обувную кожу, шорно-седельные, технические и другие изделия. Например, из щетины вырабатывают материал для производства малярных кистей, из волос вырабатывают различные сита и фильтры для маслозаводов, бортовая ткань для одежды, набивки матрацев, мягкой мебели и художественной кисти. Из рога делают расчески, наконечники, мундштуки, колдки для ножей, пуговицы, шашки, шахматы и прочие изделия для народного потребления. Из копыт вырабатывают столярный клей. Однако техническое сырье должно подвергаться полной дезинфекции. В СПК «Ольговское» для дезинфекции используют большие чаны, в которые собирают все виды отходов технического сырья. Они подвергаются вымачиванию и дезинфекции в 2,5% растворе формальдегида в течение 10 часов в жидком растворе под температурой 45⁰С. Также применяют 3% раствор формалина.

В СПК «Ольговское» все биологические отходы животных собираются в специальных контейнерах, не допускается растаскивание внутренних органов дикими хищниками, грызунами, дикими птицами и др. Полученные биологические отходы своевременно обрабатываются дезсредствами, вывозятся в скотомогильники или в ямы Беккари, уничтожаются. Контейнеры по сбору биологических отходов расставлены повсеместно во всех точках помещений. В хозяйстве утилизацию и переработку биологических отходов проводят в трупосжигательной печи, установленной в специальном помещении закрытого типа на территории фермы. Сырье направляют для переработки в цех ежедневно. Остаточное количество золы после утилизации строго вывозится в скотомогильник. Тару и транспортные средства подвергают промыванию горячей водой и обрабатывают дезсредствами. Работа по сбору биологических отходов животных и соответствующие ветеринарно-санитарные мероприятия проводится под строгим наблюдением ветеринарных врачей ферм, хозяйства, государственных инспекторов районной ветеринарной службы. За нарушения требований Ветеринарного законодательства строго штрафуются до 30 базовых единиц.

Заключение. Таким образом, следует отметить, что биологические отходы животных по экологическим, эпизоотологическим и эпидемиологическим отношениям составляют потенциальную опасность для окружающей среды. Поэтому круглогодично необходимо проводить сбор биологических отходов животных на пастбищах, сенокосах, посевных площадях, в скотопомещениях, вокруг скотных дворов фермы и следует постоянно поддерживать чистоту ферм, своевременно убирать, дезинфицировать помещения, навоз, мочу и мусор своевременно вывозить из скотопомещений и подвергать их к утилизации, а также постоянно скашивать траву и постоянно проводить санитарную уборку вокруг ферм.

Литература. 1. Мурзалиев, И. Дж. Вирусные пневмоэнтериты овец : монография / И. Дж. Мурзалиев. В. С. Прудников. – Бишкек : Deti, 2019. – 224 с. 2. Коростелева, Л. А. Основы экологии микроорганизмов / Л. А. Коростелева, А. Г. Коцаев. – Санкт-Петербург : Лань. – 2013 с. 3. Общая и ветеринарная экология: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Ветеринарная фармация» / А. И. Ятусевич, В. А. Медведский, В. В. Максимович, М. П. Бабина, Н. С. Безбородкин, А. М. Субботин, Т. В. Медведская, П. И. Пахомов, З. М. Жолнерович ; ред.: А. И. Ятусевич, В. А. Медведский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 307 с. 4. Мурзалиев, И. Дж. Аденовирусные инфекции животных : монография / И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек : Deti, 2008. – 200 с. 5. Гараев, Д. М. Природно-климатические условия, влияющие на заболеваемость овец пневмоэнтеритами / Д. М. Гараев, И. Дж. Мурзалиев // Вестник Алтайского ГАУ РФ. – Барнаул, 2016. – № 4. – С. 150–154. 6. Одинцова, О. Г. Экологические основы биологических отходов животноводства / О. Г. Одинцова, Н. А. Косилов ; науч. рук. И. Дж. Мурзалиев // Актуальные вопросы сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, г. Витебск, 30 октября 2019 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – С. 144–146. 7. Одинцова, О. Г. Влияние факторов среды на продуктивность скота / О. Г. Одинцова ; науч. рук. И. Дж. Мурзалиев // Актуальные вопросы сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, г. Витебск, 30 октября 2019 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – С. 146–147. 8. Мурзалиев, И. Дж. Ветеринарно-санитарные и лечебно-профилактические мероприятия при респираторных болезнях овец и коз вирусной этиологии / И. Дж. Мурзалиев, В. С. Прудников, М. П. Альбертян // Ученые записки учреждения образования "Витебская орден "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины" : научно-практический журнал. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 1, ч. 2. – С. 169–172.

Поступила в редакцию 27.01.2021

УДК 619:636.2:56

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-136-140

MONITORING OF REPRODUCTION AND INFLUENCE OF FECAL PROGESTERONE ON REPRODUCTIVE CYCLICITY IN CAPTIVE SRI LANKAN SAMBAR DEER (*RUSA UNICOLOR UNICOLOR*)

*Danushka S. Weerasekera, **Subotsina I.A., *H.M.S.S. Herath, *N.U. Jayawardana, *D.K.K. Nanayakkara, ***S.J. Perera, *K.B. Ranawana, *N.A. Jayasooriya

*University of Peradeniya, Peradeniya, Sri Lanka

**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

***Department of Natural Resources, Sabaragamuwa University, Belihuloya, Sri Lanka

*This study examines the length of the estrous cycle in 16 Sambar deer hinds in National zoological gardens in Dehiwala and Kegalle, Sri Lanka (NZGDK) assessed with the use of changes in progesterone concentrations, along with the changes in the profile of this hormone and by the visual estrus manifestations. The objectives of the present study were to characterize ovarian activity throughout the estrous cycle and the non-pregnant luteal phase of captive sambar deer in Sri Lanka. These objectives were achieved with the use of radioimmunoassay (RIA) to measure fecal concentrations of progesterone and visual estrus manifestation. Fecal samples were collected from non-pregnant sambar deer hinds (aged 2–4 years) over the period of six months on daily basis, both during breeding and non-breeding seasons. Estrous cycles were recorded in non-pregnant females, based on fecal progesterone concentrations. The average estrous cycle length was 26.1 ± 2.08 days (mean \pm SEM) and 2.10 ± 0.51 days in the inter-luteal phase. The average fecal progesterone concentrations attained the peak mid-luteal values of 2.74 ng mL^{-1} . There appeared to be variation in fecal progesterone amplitude between animals and between dates, but the low frequency of sampling prohibited confirmation of trends. Behavioral estrus was detected only when the average progesterone concentrations were less than 0.07 ng mL^{-1} . However, not all periods of depressed progesterone secretion were associated with the observed estrus. Behavioral estrus was detected in hinds when progesterone concentrations were less than 0.07 ng mL^{-1} ; a subsequent rise in progesterone indicated ovulation taking place at this time. **Keywords:** Sambar deer hinds; estrus, progesterone; estrous cycle, Sri Lanka.*

МОНИТОРИНГ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ВЛИЯНИЯ ФЕКАЛЬНОГО ПРОГЕСТЕРОНА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ЦИКЛИЧНОСТЬ ЦИКЛОВ САМБАРСКОГО ОЛЕНЯ ШРИ-ЛАНКИ (*RUSA UNICOLOR UNICOLOR*)

*Данушка С. Вирасекера, **Субботина И.А., *Х.М.С.С. Херат, *Н.У. Джаявардана, *Д.К.К. Нанаяккара, ***С.Дж. Перера, *К.Б. Ранавана, *Н.А. Джаясуррия

*Университет Перадени, Перадения, Шри-Ланка

**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

***Департамент природных ресурсов, Университет Сабарагамува, Белыхулой, Шри-Ланка

В этом исследовании изучается продолжительность эстрального цикла у 16 самбарских оленей в Национальных зоологических садах в Дехивала и Кегалле, Шри-Ланка (NZGDK), оцениваемая с использованием изменений концентрации прогестерона, а также изменений профиля этого гормона, и визуальные проявления течки. Цели настоящего исследования состояли в том, чтобы охарактеризовать активность яичников

в течение эстрального цикла и небеременной лютеиновой фазы оленей самбара в неволе в Шри-Ланке. Эти цели были достигнуты с помощью радиоиммуноанализа (РИА) для измерения фекальных концентраций прогестерона и визуальных проявлений течки. Образцы фекалий были собраны у небеременных самок оленей самбар (в возрасте 2–4 лет) в течение шести месяцев ежедневно, в том числе в периоды размножения и отсутствия размножения. У самок регистрировали эстральные циклы небеременных особей на основании концентраций прогестерона в кале, их средняя продолжительность эстрального цикла составляла $26,1 \pm 2,08$ дня (среднее значение \pm стандартная ошибка среднего) и $2,10 \pm 0,51$ дня в межлютеиновой фазе. Средние концентрации прогестерона в кале достигли пикового средне-лютеинового значения $2,74$ нг / мл. Оказалось, что амплитуда прогестерона в фекалиях варьируется между животными и между датами, но низкая частота отбора проб не позволяла подтвердить тенденции. Поведенческий эструс выявлялся только тогда, когда средняя концентрация прогестерона была менее $0,07$ нг / мл. Однако не все периоды пониженной секреции прогестерона были связаны с наблюдаемой течкой. Поведенческая течка выявлялась у самок, когда концентрация прогестерона была менее $0,07$ нг / мл; последующее повышение прогестерона указывало на то, что в это время произошла овуляция. **Ключевые слова:** самка самбарского оленя, течка, прогестерон, половой цикл, Шри-Ланка.

Introduction. A standard program was needed for the conservation of the deer population at a manageable level in Sri Lanka [1]. Conservation in situ located in Sri Lanka's National Zoological Gardens with the collection of sambar deer and individual bucks encloses would be a good example of a controlled domestication process. Domestication program by performing intensive management such as cutting and carrying system feeding, tracking sexual activity, ongoing health examination, and disease prevention including well-supplied drugs and additive supplements (vitamins) can ensure basic daily welfare required for a safe sambar deer life [2]. For long-term goals, such efforts will avoid the extinction of the preserved species [2, 3].

In Sambar deer the reproductive status was ordinarily monitored by visual estrus manifestation such as apparent reddening and external genital swelling [4]. Currently, sambar deer breeding management is primarily based on observation and; however, behavioral data may not accurately reflect endocrine status, and there is a lack of accurate and precise physiological data concerning estrus and pregnancy tracking in this species [4, 5]. A series of studies have shown that steroid hormones in wild animal feces can be used to determine cyclicity and pregnancy with the development of the fecal steroid measuring technology [6, 7]. Other studies have shown, however, that estradiol (E2) is not expressed reliably in some species' feces and urine, and thus this method cannot always be used to accurately determine reproductive physiology status [8, 20, 21].

So far there is only a limited number of researches have been performed using physiological parameters to investigate the estrous cycle and pregnancy in Sambar deer hinds. Several studies have used levels of fecal progesterone to effectively describe the estrous cycle in several types of cervids such as moose (*Alces alces*) [9], reindeer (*Rangifer tarandus*) [10], elk (*Cervus canadensis*) [11], sika deer (*Cervus nippon*) [12]; brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*) [12]; and Okapi (*Okapia johnstoni*) [13]. The present study, therefore, examined the estrous cycle and pregnancy status of captive Sambar deer hinds by assessing the rates of fecal steroid hormones (progesterone) to assess whether this approach can be used effectively in this species to control the breeding.

Materials and Method. Selection of Animals. For the experiment, 20 individually identified hinds in enclosures were selected from the National zoological gardens in Dehiwala and Kegalle (NZGDK). Selected hinds were individually identified by identifying names and codes given by NZGDK. Selected hinds estrous cycle, visual estrous manifestation, gestation period, lactation period, and the behavior and mating period of the bucks were recorded [14].

At the beginning of the experiment, 16 adult hinds and 3 adult bucks with hard antlers were in the same encloses of NZGDK. Selected sambar deer belonged to ~6–8-year old and the selected bucks were with auditory and olfactory contact with conspecific bucks and hinds. Selected sambar deer in enclosures were exposed to normal fluctuations in photoperiod. They were fed ad libitum with a diet in NZGDK and water was available in the enclosure all the time.

Observation of Lengths of the estrous cycle, gestation, Calving interval

The collected reproductive records included the reproductive parameters such as length of the estrous cycle and gestation period, calving interval, the mating, and calving dates and the weaning dates [4]. The length of the estrous cycle was detected by visual estrous manifestation and analysis of fecal progesterone [13–15]. Gestation was described as the intervals, respectively, between two successive matings [16]. The final day of mating and the date of calving was considered as the gestation period [16, 17]. Successful mating behaviors were displayed by eight individual hinds over 2.6 years and a total number of eight calves were born. The Interval of calving was calculated as the time between two consecutive calvings [17, 18]. The period of lactation was considered to be the time from calving to natural weaning [19].

Observation of visual estrus manifestations

Estrous manifestation of 16 hinds in NZGDK was observed. Hinds' visual estrus manifestations included the apparent reddening and swelling of the external genitalia, loss of appetite, and a natural tendency of the hind to approach the buck [19]. Each estrus manifestation was recorded on a standard sheet twice a day from August 2019 to April 2020. During this period both the locations (NZGDK) were undergone for the dry

season and a rainy season. Sexual behaviors of the buck included vocalization, flehmen, penile erection (excluding copulation), chasing, mounting, copulation, and fighting [4].

Fecal Sample Collection

Fecal samples were collected twice a day over six months within half an hour of voidance from sambar deer hinds enclosed in NZGDK. Fecal samples were collected from 16 individually identified hinds. Selected hinds were ~6–8 years old and during the selection of hinds pregnant hinds were excluded. To identify the age records in NZGDK were used. Collected fecal pellets were labeled with the name based on individual hind identification, and collected samples were kept in ziplock bags. Ziplock bags with collected fecal pellets were stored in an icebox as soon as they were collected from the field and transferred in to -20°C storage until extraction and submission to the Radioimmunoassay (RIA) analysis [7].

progesterone extractions and radioimmunoassay

Frozen fecal specimens were dried in a standard oven, and each sample was carefully powdered and blended. A subsample weighing 0.2 g was mixed in a test tube with 5 ml of 90% ethanol and briefly vortexed. Tubes were then boiled in a water bath (90° C) for 20 minutes, adding ethanol to prevent dry cooking [7, 15]. The extract was preboiled with 90% ethanol and centrifuged for 20 minutes at 1500 rpm. The extraction was then poured into another storage vial, and a further 5 ml of 90% ethanol was added to the remaining fecal powder and vortexed for 30 seconds and centrifuged for 15 minutes at 1500 rpm. Combined and dried down, the first and second extracts were reconstituted in one ml of methanol and vortexed for a short time. The methanol samples were placed at -20° C until the RIA assessment using the PROGESTERONE [I-125] RIA KIT (Ref: RK-460CT) .

Results. Length of the estrous cycle, gestation, and Calving interval

Based on the complete observations of 23 estrous cycles recorded in 12 individual adult sambar deer hinds have found a mean estrous length of 18.36 ± 0.96 days (Figure 1). Estrous cycles were observed all year-round and included dry seasons and rainy seasons of the year. Adult sambar deer hinds mean gestation period was 260.6 ± 13.48 days (Figure 1). Data were recorded for eight individual calving occasions, calving time, and the mean calving interval was 297 ± 19.31 days (Figure 1).

Lactation period

A lactation cycle was observed in eight individual adult hinds during 2.6 years (January 1st, 2018 to July 1st, 2020). The mean number of days of lactation was taken by the period from calving to weaning, and that was taken as 85.67 ± 5.02 days (Figure 1).

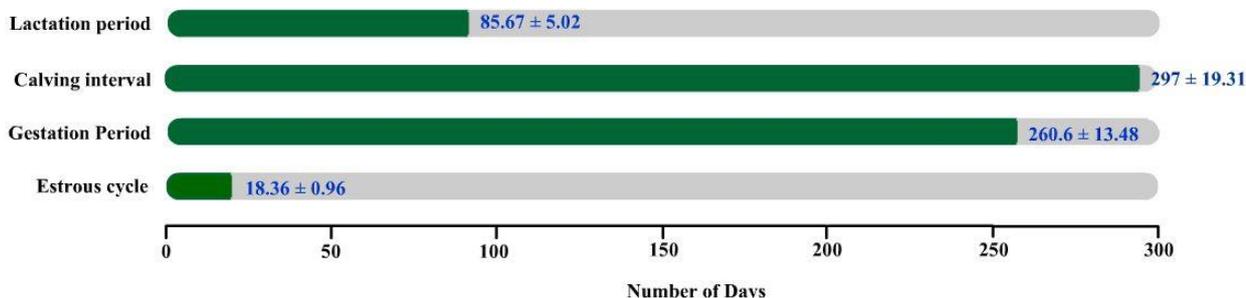


Figure 1 -Average reproductive parameters ± SD of sambar deer hinds in captivity

Estrous cycle

Individual visual estrus of a sambar deer hinds was observed daily throughout this study period. The mean number of days that visual estrus was observed was 2 ± 0.52 (Table 1). In this study, on the day of her visual estrus manifestation (apparent reddening and swelling of the external genitalia), stags approach the and mounting behavior was displayed. One important characteristics of tropical deer is that they can breed throughout the year. The findings of this study indicated that breeding of sambar deer in Sri Lanka (*Rusa unicolor unicolor*) may take place at any time of the year. The results are covering a dry season and a rainy season. This is in compliance with a previous finding of Chan *et al.* (2009) in Forman Sambar deer (*Cervus unicolor swinhoiei*).

Table 1 - The length of the estrous cycle (days) and visual estrus (days) in individual sambar deer hinds in captivity from 1st of August 2019 to 1st of May 2020

Visual Estrous	Hinds								Mean ± SD
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1-2	1	2	2	2	1	2	1	2	2 ± 0.52
2-3	1	2	2	1	2	2	2	1	
3-4	2	2	1	2	2	1	2	1	
5-6	1	2	2	2	1	1	2	2	
6-7	1	2	2	2	1	2	1	2	

In all months of the year stag mounting on hinds was observed, indicating that the attending stag had mated with adult hinds. Figure 2 shows mean descriptive profiles of fecal progesterone of 15 hinds individually identified from DKNZG. Mean progesterone concentration of the selected hinds ($n=15$) increases to a peak of $1.2 \pm 0.02 \text{ ng g}^{-1}$ around day 13. The mean minimum progesterone concentration recorded limiting adjoining cycles was $0.11 \pm 0.02 \text{ ng g}^{-1}$. The mean basal level during the lowest value between the two peaks was $0.1 \pm 0.02 \text{ ng g}^{-1}$ (Figure 2). To start the progesterone concentration from $0.12 \pm 0.01 \text{ ng g}^{-1}$ at day 1 and to decline to $0.2 \pm 0.03 \text{ ng g}^{-1}$ it was taken 18.36 ± 0.96 days (Figure 2 and Figure 3).

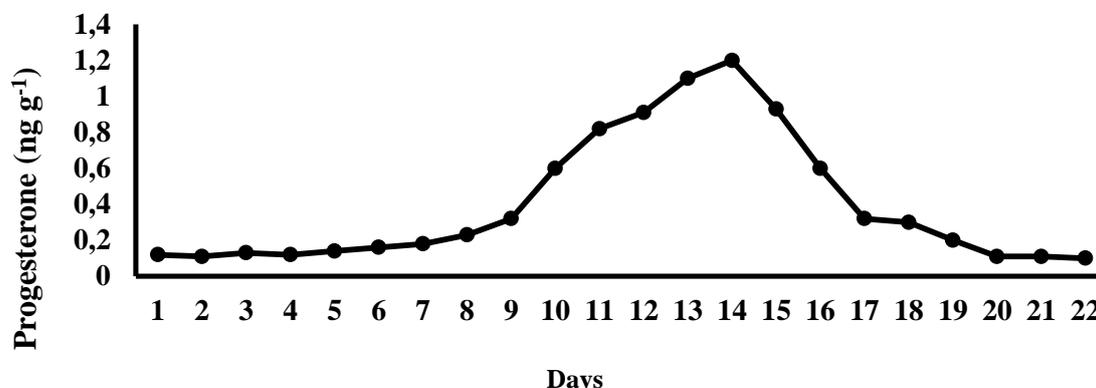


Figure 2 - Profil of mean Fecal progesterone values (ng g^{-1}) during the estrous cycle

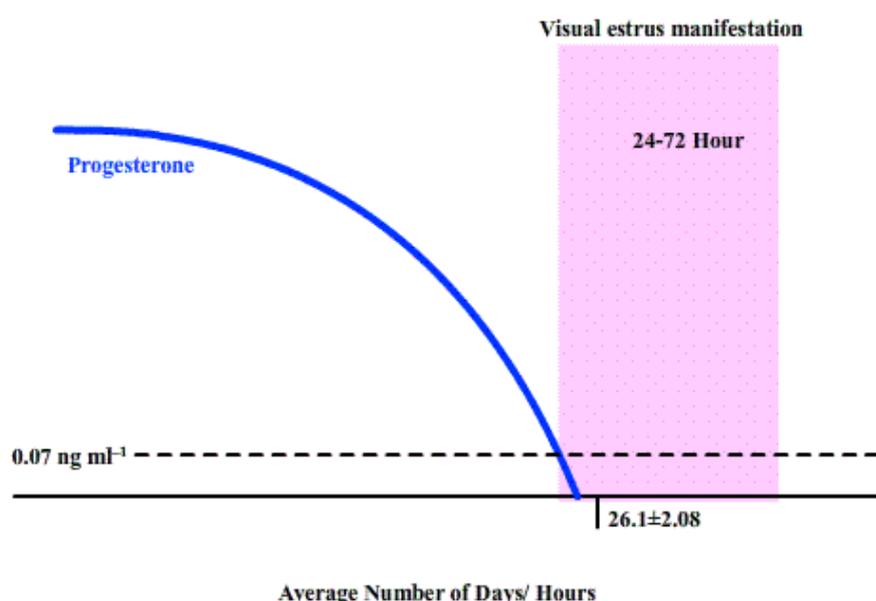


Figure 3 - Fecal progesterone concentration and visual estrus manifestation

Discussion. The length of the estrous cycle can be roughly divided into two forms in many other cervid species: a short cycle of 10-12 days and a longer cycle of 18-25 days [20]. Scientific proof of intermittent elevations of progesterone levels associated with corpus luteum indicated that at the beginning of the breeding season [21]. silent ovulation regular follows in cervids such as fallow deer, Alaskan reindeer, Formosan sika deer, red deer, and wapiti deer in the estrous cycle. During the breeding season, some cervids, such as red deer, fallow deer, reindeer, Pere David's deer, and Eld's deer, had an estrous period ranging from 19.5 to 22.4 days, showing that this pattern could be linked to their affable features [22]. similarly according to our findings, sambar deer in Sri Lanka had a typical pattern of estrous cycle lengths in comparison to larger body species such as wapiti, red deer, and fallow deer. It was proposed that sambar deer stags could suit throughout each month of the year, resulting in calving occurring almost throughout the year. Nevertheless, according to findings from HPNP Sri Lanka, the hard antler stag production was seasonal [7].

Stags presence with a rough antler has a positive effect on the beginning of the breeding season and the period of the postpartum hinds. The pattern of the estrous cycle in hinds may have been preferred throughout the year and mating may occur through the presence of hard antler in stags [2, 7]. The mean length of the estrous cycle in sambar hinds, based on plasma progesterone concentration, is closely associated with an earlier estimation of luteal cycle length in sambar deer [5]. The mean length of gestation of 260.6 ± 13.48 days was compatible with Semiadi *et al.*, 1994 who proposed that sambar deer gestation

ranged from 249 to 284 days. Mean calving interval of 297 ± 19.31 days in this study was obtained from eight individual hinds but previous findings of sambar deer hinds calving interval were 329 29.7 days.

According to the findings of Chan *et al.* 2009, the total average of estrus length and the estrous cycle was 2.00 ± 0.41 days (range = 1–3 days, n = 8) and 25.00 ± 5.22 days (range = 18–37 days, n = 4), respectively, estrus length of a hind in this study was last for 24 to 72 hours every ~25 days in 4 consecutive cycles. It is agreed to a previous study that generally hind was in heat for 24 hours every 28 days for 2 to 3 consecutive cycles, 24 to 48 hours every 20 days in Java Rusa deer (*Rusa timorensis*) and 20 to 25 hours every 17–18 Calamian deer (*Axis calamianensis*) In this study, there were four visual estrus manifestations, such as the apparent reddening, swelling of external genitals, loss of appetite and the doe's natural tendency to approach the buck.

Conclusion. It can be concluded that it was possible to assess the noninvasive estrous cycle of sambar deer in Sri Lanka by visual estrus manifestations and fecal progesterone extraction and Radioimmunoassay. There was no seasonal effect on hind-buck sexual behaviors during female natural estrus in their in situ habitat. One of the important characteristics of Sri Lanka's sambar deer that we found from this experiment is that they can breed throughout the year, or in other words, they are polyestrous. A seasonal factor did not affect the manifestations of the estrus in hinds other than the loss of appetite. A natural tendency of hinds in approaching the buck is a sexual receptivity measure that follows estrus.

References. 1. Sandun, P. RN Measuring sambar deer (*Rusa unicolor unicolor*) Abundance at Horton Plains National Park, SRI LANKA : Weerasekera Danushka Perera Sandun, Ranawana Kithsiri RN / P. Sandun // *Int Conf Bio Divers Environ Manag.* – 2019. – P. 13. 2. Semiadi, G. The nutritional quality of captive Sambar deer (*Rusa unicolor brookei* Hose, 1893) velvet antler / G. Semiadi, Y. Jamal // *Biodiversitas.* – 2015. – <https://doi.org/10.13057/biodiv/d160209>. 3. Extinction process of the sambar in Peninsular Malaysia / K. Kawanishi [et al.] // *Deer Spec Gr Newsl.* – 2014. – P. 48–59. 4. Recognition of seasonal effect on captive Sumatran Sambar deer reproductive cyclicity and sexual behaviors / J. Biodiversitas // *Biol Divers PUTRANTO HD.* – 2010. – 11:200–203. – <https://doi.org/10.13057/biodiv/d110406>. 5. The reproductive performance of female Formosan sambar deer (*Cervus unicolor swinhoei*) in semi-domesticated herds / JPW. Chan [et al.] // *Theriogenology.* – 2009. – 71:1156–1161. – <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.12.007>. 6. Fiess, M. Patterns of urinary and fecal steroid excretion during the ovarian cycle and pregnancy in the African elephant (*Loxodonta africana*) / M. Fiess, M. Heistermann, JK. Hodges // *Gen Comp Endocrinol.* – 1999. – 115:76–89. – <https://doi.org/10.1006/gcen.1999.7287>. 7. The Antler Cycle and Fecal Testosterone of Male Sambar Deer *Rusa unicolor unicolor* at the Horton Plains National Park in Sri Lanka / DS. Weerasekera [et al.] // *Biomed Res Int.* – 2020. – P. 1–7. – <https://doi.org/10.1155/2020/6903407>. 8. Opportunities and challenges associated with fecal progesterone metabolite analysis / ID. Peter [et al.] // *Vet World.* – 2018. – 11:1466–1472. – <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.1466-1472>. 9. Reproductive characteristics in female Swedish moose (*Alces alces*), with emphasis on puberty, timing of oestrus, and mating / J. Malmsten [et al.] // *Acta Vet Scand.* – 2014. – 56:23. – <https://doi.org/10.1186/1751-0147-56-23>. 10. Ropstad, E. Reproduction in female reindeer / E. Ropstad // *Anim Reprod Sci.* – 2000. – 60–61:561–570. – [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00100-7](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00100-7). 11. Morrison, JA. Characteristics of Estrus in Captive / JA. Morrison // *Elk Stable.* – 16:84–92. 12. Oikawa, T. NII-Electronic Library Service / T. Oikawa // *Chem Pharm Bull.* – 2002. – P. 2091. 13. Fecal progestagen evaluations to monitor the estrous cycle and pregnancy in the okapi (*Okapia johnstoni*) / F. Schwarzenberger [et al.] // *Zoo Biol.* – 1993. – 12:549–559. – <https://doi.org/10.1002/zoo.1430120606>. 14. Pregnancy diagnosis based on the fecal progesterone concentration in beef and dairy heifers and beef cows / N. Isobe [et al.] // *Anim Reprod Sci.* – 2005. – 90:211–218. – <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2005.02.004>. 15. Baboon (*Papio cynocephalus cynocephalus*) faeces / SK. Wasser [et al.] // *Reprod Fertil.* – 1993. – 101:213–220. 16. Dahlan, I. Growth and reproductive performance of sambar deer in Sabal Forest Reserve of Sarawak, Malaysia / I. Dahlan, J. Dawend // *Trop Anim Health Prod.* – 2013. – 45:1469–1476. – <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0383-6>. 17. Trasodiharto, A. Pola Kelahiran Rusa Sambar (*Cervus unicolor*) di Penangkaran Kalimantan Timur Calving pattern on captive sambar deer (*Cervus unicolor*) in East Kalimantan / A. Trasodiharto. – 2005. – 6:59–62. 18. Semiadi, G. General biology of sambar deer (*cervus unicolor*) in captivity / G. Semiadi, PD. Muir, TN. Barry // *New Zeal J Agric Res.* – 1994. – 37:79–85. – <https://doi.org/10.1080/00288233.1994.9513043>. 19. Ren, L. Caffeine intake, Influx Exp Dev CaffCo- a New Zeal caffeine Consum habits / L. Ren // *Quest.* – 2009. – P. 1–81. 20. Breeding behavior of female white-tailed deer relative to conception: Evidence for female mate choice / JD. Sullivan [et al.] // *Ecol Evol.* – 2017. – 7:2395–2402. – <https://doi.org/10.1002/ece3.2845>. 21. Lincoln, GA. Biology of Seasonal Breeding in Deer / GA. Lincoln // *Biol Deer.* – 1992. – P. 565–574. – https://doi.org/10.1007/978-1-4612-2782-3_131. 22. Asher, GW. Oestrous cycle and breeding season of farmed fallow deer, *Dama dama* / GW. Asher // *J Reprod Fertil.* – 1985. – 75:521–529. – <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0750521>.

Поступила в редакцию 01.02.2021

СОДЕРЖАНИЕ

	БЫЛОЕ И ДУМЫ	4
	Журналу «Ученые записки УО ВГАВМ» – 85 лет Гавриченко Н.И., Ятусевич А.И., Горлова О.С. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	
	Ветеринария	
1.	КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ГНОЙНЫХ КОНЪЮНКТИВО-КЕРАТИТАХ Бизунова М.В., Бизунов А.В., Хомченко Н.Г. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	8
2.	ОСОБЕННОСТИ Фолликулярного роста в течение полового цикла у коров с синдромом повторения половой охоты *Гавриченко Н.И., **Левченков А.А. *Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь **Закрытое акционерное общество «Консул», г. Брест, Республика Беларусь	13
3.	ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «МАСТИЛАКТ LC» ПРИ МАСТИТАХ У КОРОВ Готовский Д.Г., Петров В.В., Щигельская Е.С., Романова Е.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	17
4.	МОНИТОРИНГ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КУРИНОГО ПИЩЕВОГО ЯЙЦА Демяненко Д.В., Ващик Е.В. Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина	20
5.	ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО АПИПРЕПАРАТА «АФРОДИТА» НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СТЕЛЬНЫХ КОРОВ Дуда Ю.В., Корейба Л.В., Гаращук М.И., Слесаренко В.В. Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина	24
6.	ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ИНДЕЕК ПОД ВЛИЯНИЕМ ПАРАЗИТОЦЕНОЗА ГЕТЕРАКИСОВ И ГИСТОМОНАД Жуков А.И., Ятусевич А.И., Сарока А.М., Захарченко И.П. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	28
7.	МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЧКАХ ЦЫПЛЯТ ПРИ НЕФРОЗО-НЕФРИТНОЙ ФОРМЕ ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА Журов Д.О., Громов И.Н. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	34
8.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВИХРЕВОЙ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ТУГОДОЙНОСТИ У КОРОВ Корейба Л.В., Спицына Т.Л., Ковальчук Д.А. Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина	38
9.	ИЗУЧЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ КЛОКСАЦИЛЛИНА, АМОКСИЦИЛЛИНА И ПРЕДНИЗОЛОНА В МОЛОКЕ КОРОВ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ТРИОЛАКТ» *Красочко П.А., *Ковзов В.В., *Красочко П.П., *Ковзов И.В., **Корчагина А.А. *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь **ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация	42
10.	ПОКАЗАТЕЛИ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ГАМИТРОВЕТ» И ЕГО ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЯХ ТЕЛЯТ, СВИНЕЙ И ЯГНЯТ Петров В.В., Мацинович М.С., Белко А.А., Мацинович А.А., Романова Е.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	46
11.	ПАТОМОРФОЛОГИЯ, ДИАГНОСТИКА И СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ВИРУСНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ И АБОМАЗОЭНТЕРИТНЫХ ИНФЕКЦИЙ ТЕЛЯТ Прудников В.С., Герман С.П., Большакова Е.И., Аль Талл М.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	50

12. **КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ КОРОВ ПРИ ЯЗВАХ РУСТЕРГОЛЬЦА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ЖИРОВОЙ ТКАНИ** 53
*Руколь В.М., *Андреева Е.Г., *Кочетков А.В., **Костюк Н.И., **Ломако Ю.В., **Барсукова М.В., **Волотовский И.Д., **Казакова Е.Ф., ***Руколь М.В.
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского», г. Минск, Республика Беларусь
***УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь
13. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПАТОГЕННЫХ СВОЙСТВ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ЦЫПЛЯТ** 56
*Селиханова М.К., *Громов И.Н., **Скروتская К.В.
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**Учреждение БГУ «НИИ физико-химических проблем», г. Минск, Республика Беларусь
14. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ВИТОЛ-140» В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ СОБАК И КОШЕК ПРИ ДЕРМАТИТАХ** 61
Спиридонова Н.В., Петров В.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
15. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИАГНОСТИКИ И КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПИОМЕТРЫ У СУК** 64
Спицына Т.Л., Гарашук М.И., Белый Д.Д., Чумак В.А., Рыжих И.В.
Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина
16. **МОРФОГЕНЕЗ И ЭКСТРАМЕДУЛЛЯРНЫЙ ГЕМОПОЭЗ В СЕЛЕЗЕНКЕ ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКОГО ЕЖА** 68
*Федотов Д.Н., **Юнусов Х.Б.
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**Самаркандский институт ветеринарной медицины, г. Самарканд, Республика Узбекистан
17. **НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНВАЗИОННОЙ ПАТОЛОГИИ КОЗ** 72
Ятусевич А.И., Касперович И.С., Ковалевская Е.О., Хомченко Н.Г., Барановский А.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Зоотехния

18. **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕДВИЖНЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК В ЛЕТНИЙ ПАСТБИЩНЫЙ ПЕРИОД В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ** 77
Гончаров А.В., Таркановский И.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
19. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ТРЕПЕЛА В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ** 82
Капитонова Е.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
20. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СТАД** 86
Коробко А.В., Карпеня С.Л., Яцына О.А., Соглаева Е.Е., Болоботько А.И.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
21. **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СТАД** 90
Коробко А.В., Карпеня С.Л., Яцына О.А., Соглаева Е.Е., Бордовский Е.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
22. **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИИ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА** 94
Мазоло Н.В., Гуйван В.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
23. **ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ ПРОЛАКТИНА (PRL) И БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНА (BLG) НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ** 99
Михалюк А.Н., Танана Л.А., Епишко О.А.
УО «Гродненский государственный аграрный университет» г. Гродно, Республика Беларусь

24. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ СИЛОСОВАНИИ ВЛАЖНОГО ПЛЮЩЕНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ И ПРОВЯЛЕННОГО КЛЕВЕРА** 103
Моисеева М.О., Шлома Т.М., Зенькова Н.Н., Ганущенко О.Ф., Ковалёва И.В., Шимко И.И.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
25. **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СОСКОВ ВЫМЕНИ В ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КОРОВ МАСТИТОМ** 108
Подрез В.Н., Лытина М.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
26. **КАЧЕСТВО КОМПОНЕНТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ КОМБИКОРМОВ** 112
Хоченков А.А., Котович И.В., Позывайло О.П.
УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь
27. **ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ИХ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ** 116
Хоченков А.А., Котович И.В., Позывайло О.П.
УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь
28. **ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УПАКОВКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ** 119
Шульга Л.В., Медведева К.Л., Ланцов А.В., Вальшонок Е.О.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Биология

29. **ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И РОСТА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ, ОБИТАЮЩЕЙ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ** 124
Ковалев К.Д., Федотов Д.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
30. **БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПОЛНОЦЕННОГО ПИТАНИЯ** 128
*Косов Н.А., **Мехова О.С.
*Институт животноводства НААН, г. Харьков, Украина
**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
31. **ВETERИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ УТИЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ НА КОМПЛЕКСАХ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 132
Мурзалиев И.Дж.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
32. **MONITORING OF REPRODUCTION AND INFLUENCE OF FECAL PROGESTERONE ON REPRODUCTIVE CYCLICITY IN CAPTIVE SRI LANKAN SAMBAR DEER (*RUSA UNICOLOR UNICOLOR*)** 136
*Danushka S. Weerasekera, **Subotsina I.A., *H.M.S.S. Herath, *N.U. Jayawardana, *D.K.K. Nanayakkara, ***S.J. Perera, *K.B. Ranawana, *N.A. Jayasooriya
*University of Peradeniya, Peradeniya, Sri Lanka
**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus
***Department of Natural Recourses, Sabaragamuwa University, Belihuloya, Sri Lanka

Ответственный за выпуск А. А. Белко
Технический редактор О. В. Луговая
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректоры Т. А. Никитенко,
Е. В. Морозова

Подписано в печать 01.03.2021 г. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.
Печать ризографическая. Усл. п. л. 16,74. Уч.-изд. л. 14,13.
Тираж 103 экз. Заказ 2116.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>

ISBN 2078-0109



9 772078 010007