ISSN 2078-0109

Ученые Записки

Том 56
Выпуск 4
2020 г.

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

ISSN 2078-0109

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 56, выпуск 4
(октябрь – декабрь) 2020 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, ученый секретарь (ответственный секретарь);

Бабина М.П. – доктор ветеринарных наук, профессор;
Герасимчик В.А. – доктор ветеринарных наук, профессор;
Головаха В.И. – 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.

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.***

Адрес редакции: 210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора 7/11
Тел. 8 (0212) 51-73-77, 51-75-71 E-mail: yz-vgavm@tut.by

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. 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 THERAPY AT TREATMENT DYSPEPSIAS AT 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 the enterosporin in a complex therapy at newborn calves dyspepsia promotes normalization of hematological and biochemical parameters, accelerates terms of recovery of the animals for 3-4 days and raises efficiency of the treatment. ***Keywords:*** *enterosporin, dyspepsias, 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

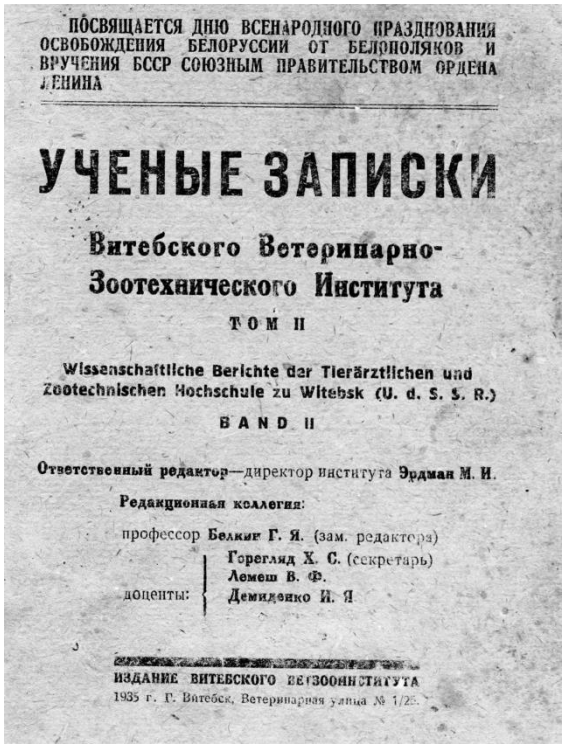
УДК 619

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-летнему юбилею нашего института (академии ветеринарной медицины), который открыт в 1924 году. Всего выпущено 56 томов Ученых записок.

Следует отметить, что с начала открытия ветинститут 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.


ПОСВЯЩАЕТСЯ ДНЮ ВСЕНАРОДНОГО ПРАЗДНОВАНИЯ ОСВОБОЖДЕНИЯ БЕЛОРУССИИ ОТ БЕЛОПОЛЯКОВ И ВРУЧЕНИЯ БССР СОЮЗНЫМ ПРАВИТЕЛЬСТВОМ ОРДЕНА ЛЕНИНА

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

Витебского Ветеринарно-Зоотехнического Института

ТОМ II

Wissenschaftliche Berichte der Tierärztlichen und Zootechnischen Hochschule zu Witebsk (U. d. S. S. R.)

BAND II

Ответственный редактор—директор института Эрдман М. И.

Редакционная коллегия:

профессор Белкин Г. Я. (зам. редактора)
доценты: Горегляд Х. С. (секретарь), Лемеш В. Ф., Демиденко И. Я

ИЗДАНИЕ ВИТЕБСКОГО ВЕТЗООИНСТИТУТА
1935 г. Г. Витебск, Ветеринарная улица № 1/25.

Том II издан также в 1935 г. под редакцией директора Витебского ветеринарно-зоотехнического института Эрдмана М.И., редакционная коллегия в составе Белкина Г.Я., Горегляда Х.С., Лемеша В.Ф. и Демиденко И.Я.

Начинается научное издание статьей заведующего кафедрой кормления доцента Лемеша В.Ф., «Льняная макуха как белковый корм при безмолочном выращивании поросят-отъемышей» (статья опубликована на белорусском языке). Автор поднимает вопрос замены молока в рационах поросят, что, по мнению исследователя, является самой актуальной проблемой в выращивании молодняка животных. Ученый на основе производственных опытов считает, что льняная макуха может быть успешно использована в рационах поросят в количестве 15-20% в кормовых единицах от всего рациона. Льняная макуха является широко распространенным кормом и отрицательного влияния на состояние поросят не оказывает.

В статье заведующего кафедрой патанатомии профессора Белкина Г.Я. и Гаврилова А.Н. «Материалы к патологической анатомии гемоглобинемии лошадей, наблюдавшейся в 1934 году в БССР» описаны результаты вскрытия и гистологического исследования павших от гемоглобинемии лошадей. Отмечаются у павших животных резкие изменения в скелетной мускулатуре, особенно в жевательных мышцах, а также в печени и почках. Они характеризуются дистрофическими и воспалительными процессами, лимфоидной инфильтрацией печеночной ткани, иногда с образованием узелков и дегенеративных некротических очагов в почках.

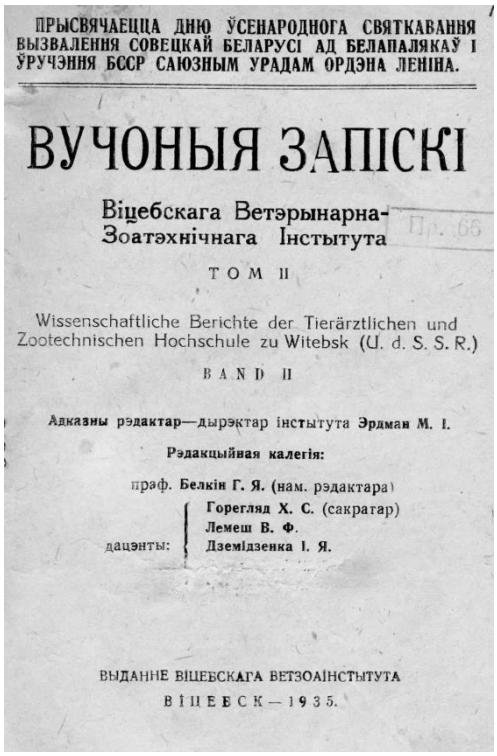
В работе профессора Белкина Г.Я. «К вопросу о токсической дистрофии печени у свиней» отмечается, что в практике встречаются как единичные, так и множественные случаи падежа подсвинков в возрасте до 6-7 месяцев с резко выраженными макроскопическими поражениями печени, представляющими собой так называемый токсический распад печеночной ткани, часто наступающий на почве энтерогенной интоксикации, без бактериальных факторов. Лабораторные гистологические исследования дают возможность правильно подойти в этих случаях к диагностике болезни, о чем следует помнить практическим работникам. Автор публикации считает, что вопросу об энтерогенных интоксикациях у свиней надо уделять больше внимания, чем это имеет место.

Мнение ученых УО ВГАВМ: токсикозы животных широко распространены в современном промышленном животноводстве, особенно в свиноводстве, поэтому проблемы, которые подни-

мал профессор Белкин Г.Я. в 30-40 годах 20-го века, являются актуальными и в настоящее время.

Исследования заведующего кафедрой паразитологии, доцента Щербовича И.А. и Радкевича П.Е. (кафедра фармакологии) посвящены проблеме изыскания средств борьбы с нематодами свиней, которые изложены в статье «Опыты применения 4-х-хлористого углерода при нематодозах свиней». На основе многочисленных опытов авторы пришли к выводу, что изучаемый ими препарат обладает сильными токсическими свойствами, не эффективен против стронгилид, трихоцефал и метастронгилид, слабо эффективен против аскарид и макраканторинхусов, его технически трудно применить для массовой дегельминтизации.

В публикации заведующего кафедрой паразитологии, доцента Щербовича И.А. «Применение сантонина при аскаридозе свиней» изложены материалы исследований по изучению эффективности сантонина при аскаридозе свиней, в которых автор утверждает, что изучаемый препарат является одним из лучших средств при данной инвазии, однако на молодые формы гельминта действует слабее.



ПРЫСВЯЧАЕЦЦА ДНЮ ЎСЕНАРОДНАГА СВЯТКАВАННЯ ВЫЗВАЛЕННЯ СОВЕЦКАЙ БЕЛАРУСІ АД БЕЛАПАЛЯКАЎ І ЎРУЧЭННЯ БССР САЮЗНЫМ УРАДАМ ОРДЭНА ЛЕНІНА.

ВУЧОНЫЯ ЗАПІСКІ

Віцебскага Ветэрынарна-Зоатэхнічнага Інстытута

ТОМ II

Wissenschaftliche Berichte der Tierärztlichen und Zootechnischen Hochschule zu Witebsk (U. d. S. S. R.)

BAND II

Адказны рэдактар—дырэктар інстытута Эрдман М. І.

Рэдакцыйная калегія:

праф. Белкін Г. Я. (нам. рэдактара)

дацэнты: Горегляд Х. С. (сакратар), Лемеш В. Ф., Дземідзенка І. Я.

ВЫДАННЕ ВІЦЕБСКАГА ВЕТЗОАІНСТЫТУТА

ВІЦЕБСК — 1935.

Статья заведующего кафедрой патанатомии, профессора Белкина Г.Я. и аспиранта Шлецера А.М. «Патологоанатомические изменения у свиней при лечении их четыреххлористым углеродом» посвящена изучению патоморфологических изменений при применении 4-хлористого углерода свиньям. Авторы установили, что при применении указанного препарата как закономерное явление во всех случаях наблюдается поражение печени, заключающееся в некробиозе, некрозе, дегенеративном ожирении, особенно через двое суток. В почках может наблюдаться в разной степени паренхиматозное перерождение, некроз эпителия извитых канальцев. Авторы высказывают мнение, что указанный препарат не следует применять свиньям.

Исследования при некробациллезе поросят заведующего кафедрой эпизоотологии доцента Сандомирского Я.Г. и Буланова П.А., изложенные в аналогичной по названию статье, посвящены широко распространенной патологии животных, которая сопровождается поражением самых многих органов и тканей, и имеет разнообразную этиологию. Авторы заключают, что некробациллез поросят - заболевание с множественной и подчас с симбиотической или метабиотической этиологией. Ведущая этиологическая роль в нем принадлежит, по всей вероятности, *B. pyocyaneus*. Так как под некробациллезом в ветеринарной патологии принято понимать заболевание, вызываемое анаэробом *B. necroseos* Bang-Fingge, то описанное заболевание лучше называть полибациллярным некрозом поросят. Профилактические мероприятия должны быть основаны на зоогигиеническом режиме в свинарниках, изоляции больных свиней, дезинфекции и др.

Примечание (ред.). Современное название описываемой болезни – некробактериоз, чаще встречается у крупного рогатого скота.

В статье Х.С. Горегляда «Опыт получения и применения иммуносыворотки против паратифа поросят» сообщается, что паратиф имеет широкое распространение в свиноводстве, достигая 15-25% случаев исследования патматериала, а отход поросят в репродукторных и откормочных базах Витебского ЦРС достигал 40-50%. Автор исследования получил сыворотку от гипериммунной лошади, которая обладала лечебными и предохранительными свойствами, однако в случае тяжелого течения болезни не всегда был получен хороший эффект.

(Ред. современное название болезни «сальмонеллез»)

Результаты научной работы и.о. заведующего кафедрой микробиологии Михеева Н.И. «Опыт проверки противочумных биопрепаратов, полученных от инфицированных бруцеллезом свиней на обнаружение *Brucella suis*», показывают, что на территории БССР бруцеллез свиней зарегистрирован с 1929 года. Эта инфекция широко распространяется во многих государствах мира, несмотря на предпринимаемые меры. При исследовании биопрепаратов биофабрики случаев наличия *Brucella suis* не обнаружено, однако это не исключает их присутствия в связи с тем, что исследуемые сыворотки имели перед этим длительные сроки хранения.

Материалы статьи Гусева В.Ф. (БелНИВИ) и Судзиловского М. «Изучение продолжительности «химиоиммунитета», создаваемого трипанблау при пироплазмозе лошадей (возбудитель *Piroplasma caballi*)» посвящены изучению эффективности трипанблау для лечения лошадей,

больных пироплазмозом. Авторы рекомендуют применять препарат также в угрожаемых и неблагополучных хозяйствах и с профилактической целью.

Интересной представляется статья заведующего кафедрой общей, частной хирургии с офтальмологией – доцента Демиденко И.Я. «О сетариозе глаз у лошадей». Автор пишет, что первые сообщения об инвазии глаз у животных, по-видимому, следует отнести к 1645 г., когда Шпагелиус описал случай обнаружения «Червя» в глазу у лошади. Вскоре были описаны поражения глаз гельминтами у мулов, козла, волов и др. На территории БССР первый случай обнаружения паразитов в камерах глаз установил в 1929 г. в Бобруйском округе. Автор описывает технику оперативного вмешательства в полости глаза для удаления гельминта, а также сообщает, что для определения вида паразита были проведены гельминтологические исследования на кафедре паразитологии ВЗВИ доцентом Щербовичем И.А. Последний утверждает, что именно сетарии (*Setaria equina*) были обнаружены у больных лошадей.

В статье из кафедры частной патологии и терапии (Jerkowitsch J.K.) «Эффективность применения носо-глоточного зонда при остром расширении желудка лошади» сообщается, что при остром расширении желудка применение носоглоточного зонда (по Нейману) является необходимым и единственным способом лечения, который легко выполняется. Применение ареколина, эзерина и пилокарпина может привести к разрыву желудка. Молочная кислота является хорошим терапевтическим средством, однако в тяжелых случаях она не оказывает желаемого действия. Зонд Марека, благодаря сложности его применения и редкому распространению, широкого использования не имеет.

От редакции: по техническим причинам русская интерпретация фамилии автора в статье отсутствует, восстановить ее не удалось.

В статье из кафедры ВСЭ «Результаты бактериологического исследования мяса-солонины «вынужденного засола» (Senkowitsch A.S.) утверждается, что солонина, приготовленная из мяса животных, вынужденно убитых при сильном нарушении здоровья животного, практически должна быть оценена как небезвредная для здоровья человека и должна подвергаться бактериологическому исследованию и немедленной реализации в пищу, нельзя направлять в засолку и на колбасы.

От редакции: по техническим причинам русская интерпретация фамилии автора в статье отсутствует, восстановить ее не удалось.

Статья Х.С. Горегляда «Интравитальное осеменение мяса микрофлорой и значение его как пищевого продукта» посвящена отравлению людей после употребления в пищу мяса от больных животных. Сообщается, что в литературе имеются многочисленные данные о массовых заболеваниях людей по этой причине. Утверждается, что здоровые животные могут быть носителями бактерий группы *Coli thyphos*. Мясо от больных животных может быть опасным для потребления в пищу, а потому необходимо в каждом отдельном случае проводить бактериологическое исследование. Оно не пригодно для длительного хранения, при употреблении в пищу следует предварительно хорошо проваривать.

Результаты научных исследований по проблемам зоотехнии изложены в статье из кафедры разведения и генетики «Несколько данных о живом и убойном весе крупного рогатого скота и овец» (соавтор Певзнер С.Н.). Сообщается, что средний предубойный живой вес беспородных овец БССР низкий – около 27 кг, валухов – около 32 кг. Убойный вес зависит главным образом от упитанности. Выход пищевого сала зависит от пола и упитанности, причем овцематки дают в 1,5-2 раза больше сала, чем бараны. Приводятся сведения о среднем выходе всех пищевых продуктов от убоя маток и баранов.

От редакции: фамилию первого соавтора установить не удалось по техническим причинам.

Статья заведующего кафедрой физиологии доцента Герасимовича П.П. «Влияние паратиреокрина на кальциевый состав сыворотки крови и молока кормящей суки» посвящена усилению лактогенной функции самок. Установлено, что под влиянием паратиреокрина, особенно высоких доз, количество кальция в крови повышается, а в молоке резко падает. Проблема регуляции минерального состава молока у подсосных маток под влиянием эндокринных факторов является важной. Неоспоримым является факт, что возместить недостаток минеральных веществ в молоке матери через воздействие на молочную железу гораздо труднее, чем прибавление этих веществ в корме сосунам. Однако с физиологической точки зрения этот путь является более верным и рациональным.

Вопросам физиологии молочной железы посвящена научная работа заведующего кафедрой физиологии доцента Герасимовича П.П. «К вопросу о лактогенной функции молочной железы под влиянием овариокрина и пролана». На основании выполненных исследований автор пишет, что не будет найдено специфическое вещество, усиливающее секрецию молочной железы. Таких веществ много и все они действуют в различных направлениях. Необходимо все же учитывать и влияние нервных механизмов, комбинированное действие различных гормонов и

особенно в связи с витаминными факторами. Весьма важным является и вопрос о влиянии различных кормовых рационов как на развитие молочной железы, так и на ее функцию.

Представляет определенный научный интерес статья доцента Новика А.И. «Змены якія наступаюць у арганізме пры лыжным прабегу на хуткасць». Статья напечатана на белорусском языке.

Особенностям топографии и анатомического строения каудальной полой вены и мочеточников посвящена статья асистента Груздева А.Я. (кафедра нормальной анатомии) «К вопросу о вариациях каудальной полой вены и мочеточников».

В статье заведующего кафедрой кормления доцента Лемеша В.Ф. и Litscko A. «Влияние прибавки к рационам сырых необлученных и сухих облученных дрожжей на развитие поросят-отъемышей» описываются результаты опытов по использованию сырых дрожжей при кормлении поросят. В итоге установлено, что применение их способствует повышению энергии роста и экономии корма до 0,6 кг к.е. на кг привеса. Поросята опытной группы выглядели более здоровыми, увеличилась степень окостенения костей черепа, существенных изменений в составе крови не произошло. Авторы рекомендуют применять дрожжи в качестве кормовой добавки поросятам, вводя их в рацион медленно.

От редакции: по техническим причинам русское название фамилии соавтора статьи отсутствует, восстановить ее не удалось.

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

Из истории нашей академии

В академии продолжается активный поиск исторических событий, уточняются даты наиболее важных мероприятий, автобиографические данные сотрудников. После многолетних поисков удалось установить дату рождения первого ректора Витебского ветеринарного института Алонова Е.Ф. Евгений Филлипович родился 27 июля 1875 г. в нынешнем Городокском районе Витебской области.

Ветеринария

УДК 636.2«464».09:616.993.(477.74)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КРИПТОСПОРИДИОЗА И ЭЙМЕРИОЗА ТЕЛЯТ НА ЮГЕ УКРАИНЫ И ИХ ЛЕЧЕНИЕ

Богач Н.В., Скальчук В.В.
Одесская опытная станция Национального научного центра «ИЭКВМ», г. Одесса, Украина

В статье приведены данные по распространению криптоспоридиоза (45,7%), эймериоза (29,6%) и смешанной инвазии (24,7%) у телят в хозяйствах юга Украины. Определена степень инвазирования криптоспоридиями и эймериями и их зависимость от возраста: у 3-30 дневных телят преобладал криптоспоридиоз (29,3%), у 45-60-дневного молодняка эймериоз (23,2%) и смешанное течение криптоспоридиоза и эймериоза – у 61-90 дневных (8,9%). При спонтанном смешанном течении эффективность бровитакокцида при эймериозе составила 100%, а при криптоспоридиозе − 85,7%. Эффективность препарата «Ампролев-плюс» при криптоспоридиозе составила 100%, а при эймериозе – 96,9%. ***Ключевые слова:*** *эпизоотическая ситуация, криптоспоридиоз, эймериоз, телята, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, лечение.*

DISTRIBUTION OF CRYPTOSPORIDIOSIS AND EIMERIOSIS OF CALFS IN THE SOUTH OF UKRAINE AND THEIR TREATMENT

Bogach N.V., Skalchuk V.V.
Odessa Experimental Station of the National Scientific Center «IEKVM», Odessa, Ukraine

The article provides data on the spread of cryptosporidiosis (45,7%), eimeriosis (29,6%) and mixed invasion (24,7%) in calves in the farms of southern Ukraine. The degree of invasion by cryptosporidia and eimeria and their dependence on age was determined: in 3-30 day old calves, cryptosporidiosis prevailed (29,3%), in young calves 45-60 day old - eimeriosis (23,2%) and a mixed course of cryptosporidiosis and eimeriosis in 61-90 days (8,9%). With a spontaneous mixed course of cryptosporidiosis and eimeriosis of calves, the effectiveness of brovitacoccide in eimeriosis was 100%, and in cryptosporidiosis 85,7%. The effectiveness of the drug «Amprolev-plus» for cryptosporidiosis was 100%, and for eimeriosis – 96,9%. ***Keywords:*** *epizootic situation, cryptosporidiosis, eimeriosis, calves, invasion extensity, invasion intensity, treatment.*

Введение. *Cryptosporidium* - облигатный внутриклеточный паразит, является частой причиной кишечного, желудочного или респираторного криптоспоридиоза у широкого круга животных и людей во всем мире. Одноклеточные паразиты *Cryptosporidium* являются наиболее распространенными возбудителями диареи у телят, помимо ротавируса, в первые недели жизни и причиной около 50% случаев диареи [1].

Паразитоценозы характеризуются присутствием в макроорганизме нескольких паразитирующих агентов различных таксономических групп и могут вызывать возникновение ассоциативных болезней [2].

Криптоспоридии считаются одним из наименее изученных кишечных патогенов, способных формировать стационарные очаги неблагополучия среди восприимчивых животных. Распространенность инвазии достигает пика у новорожденных телят в период от 0 до 30 дней с экстенсивностью 86,4%. Уровень смертности и летальности составляет 35,2% и 44% [3]. Телята в возрасте до двух недель подвержены заболеванию в 4 раза чаще, чем телята старших возрастов [4].

Исследователями из Ирана доказано, что распространение криптоспоридиоза среди телят в Баволе, Северный Иран, составляет 7,33%. При этом 6% положительных образцов было у телят в возрасте 31-60 дней [5]. В центральной части Украины при изучении возрастной динамики криптоспоридиоза авторы указывают на высокую степень экстенсивности инвазии у животных 2-суточного возраста (45%). Пик инвазии приходится на 7 сутки жизни телят (100%) [6].

Быстрому распространению болезни в хозяйствах способствует выделение с фекалиями больных животных уже спорулированных (инвазионных) ооцист [7]. В связи с этим большинство исследователей отмечают, что экстенсивность инвазии у животных может достигать 80-100% [8].

Криптоспоридии часто паразитируют совместно с эймериями и гельминтами, что приводит к усложнению лечебно-оздоровительных мероприятий и повышению уровня гибели молодняка животных [9].

По данным практических работников и литературных источников, на сегодняшний день не существует лекарственных препаратов или профилактических мероприятий, которые могут предупреждать возникновение и развитие болезни [10–13].

К настоящему времени при криптоспоридиозе испытано более 100 препаратов и их комбинаций с различной терапевтической эффективностью. Однако до сих пор еще не найдены препараты, обладающие обоюдными хорошими показателями этих качеств. Наиболее часто при криптоспоридиозе телятам назначают сульфадимезин в дозе 0,1 г/кг массы два раза в день в течение 6 дней. Дача кокцидиостатиков цигро в дозе 30 мг/кг массы тела 5 дней подряд, химкокцида - 7 в дозе 180 мг/кг показала эффективность при испытании до 100 и 80% соответственно [14].

Учеными из Беларуси предложен способ лечения криптоспоридиоза телят на основе спиртовой настойки незрелых плодов или листьев ореха маньчжурского, которую вводят внутрь в дозе 20 мл 2 раза в день в течение 7 дней. Эффективность составляет 90%, при этом не сопровождается побочными негативными явлениями [10].

Поэтому определение эффективности существующих эймериостатиков и поиск новых комбинаций является перспективным и актуальным направлением.

Целью работы было изучение эпизоотической ситуации по криптоспоридиозу и эймериозу среди телят разных возрастных групп в условиях хозяйств юга Украины и проведение сравнительной эффективности антипротозойных препаратов.

Материалы и методы исследований. Изучение эпизоотической ситуации по криптоспоридиозу и эймериозу проводили в условиях хозяйств разных форм собственности Одесской, Николаевской и Херсонской областей. При этом использовали общепринятые эпизоотологические, клинико-паразитологические и специальные копроскопические методы прижизненной и посмертной диагностики.

Исследования проводили на телятах украинской красной степной породы разных возрастных групп, спонтанно пораженных возбудителем *Cryptosporidium parvum* и *Eimeria spp*.

Для исследований отбирали пробы свежевыделенных фекалий, затем проводили копроскопические исследования методом флотации по общепринятой методике, а также окрашивание нативного мазка фекалий методом Романовского-Гимзы. Определяли экстенсивность и интенсивность инвазии. Подсчитывали общее количество ооцист криптоспоридий и эймерий в 1 г фекалий и в 10 полях зрения микроскопа по методике Н. П. Орлова (1956). Видовую принадлежность криптоспоридий и эймерий идентифицировали по определителям Е. М. Хейсина (1967) и Н. В. Крылова (1996).

Для определения эффективности бровитакокцида и препарата «Ампролев-плюс» в условиях хозяйства было сформировано три группы телят 21-30-суточного возраста по 7 голов в каждой, спонтанно пораженных криптоспоридиями и эймериями.

Животным первой опытной группы задавали бровитакокцид орально в смеси с водой в дозе 1,5 г/10 кг массы тела в течение 5 дней двумя курсами с интервалом 5 дней.

Телятам второй опытной группы задавали ампролев-плюс орально в дозе 1,0 г/10 кг массы тела в течение 5 дней также двумя курсами с интервалом 5 дней.

Телята третьей группы служили контролем. Животным задавали изотонический раствор натрия хлорида в дозе 3 мл/10 кг массы тела однократно.

Опрделение терапевтической эффективности препаратов проводили путем клинического осмотра телят, подсчета количества ооцист криптоспоридий и эймерий в фекалиях, которые отбирали на 7 и 14 день для микроскопических исследований с последующим определением экстенс- и интенсэффективности.

Результаты исследований. Нами на протяжении 2017-2020 гг. были проведены эпизоотологические, клинико-паразитологические, специальные копроскопические прижизненные и посмертные гельминтологические исследования телят в хозяйствах юга Украины. Прижизненно флотационными методами копроскопической диагностики было обследовано 646 телят из разных хозяйств. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Инвазированность телят криптоспоридиями и эймериями

Область	Исследовано/ инвазировано, голов	криптоспоридиоз		эймериоз		К+Э	
		инваз., гол	ЭИ, %	инваз., гол	ЭИ, %	инваз., гол	ЭИ, %
Одесская	242/92	43	46,7	29	31,5	20	21,8
Николаевская	209/86	39	45,4	24	27,9	23	26,7
Херсонская	195/65	29	44,6	19	29,2	17	26,2
Всего	646/243	111	45,7	72	29,6	60	24,7

В хозяйствах Одесской области из 242 исследованных телят у 92 (38,0%) регистрировали протозоозы. Инвазированность криптоспоридиями составила 46,7%, эймериями – 31,5% и смешанная инвазия криптоспоридиоз+эймериоз – 21,8%. В хозяйствах Николаевской области инвазированость телят составляла 45,4%, 27,9% и 26,7% соответственно. Почти аналогичные результаты были и в хозяйствах Херсонской области. Среди протозоозов телят преимущественно преобладал криптоспоридиоз с показателем 45,7%.

Также была изучена возрастная динамика криптоспоридиоза и эймериоза у телят (рисунок 1).

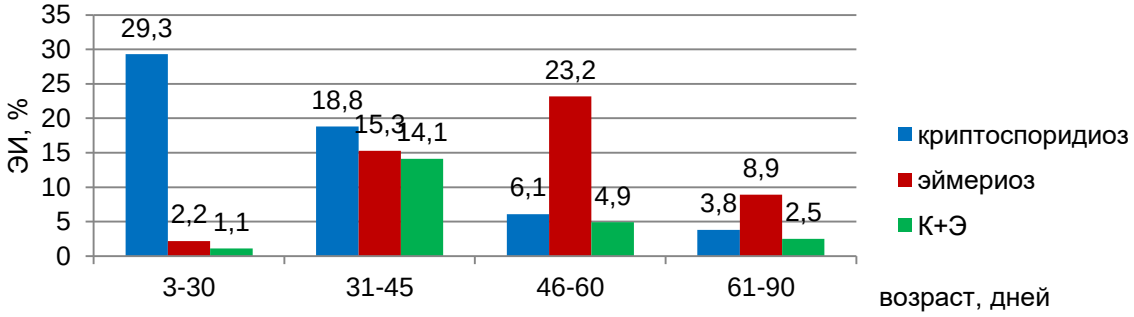


Рисунок 1 – Возрастная динамика криптоспоридиоза и эймериоза у телят

У телят в возрасте 3-30 дней преобладал криптоспоридиоз с экстенсивностью 29,3%. Эймериоз регистрировали только у 2,2% животных, а смешанное течение криптоспоридиоз+эймериоз – у 1,1% телят. В возрасте 31-45 дней экстенсивность криптоспоридиоза снизилась на 10,5%, а эймериоза и смешанного течения криптоспоридиоза и эймериоза увеличилась на 13,1% и 13,0% соответственно. Уже в возрасте 46-60 дней доминировал эймериоз, а криптоспоридиоз и криптоспоридиоз+эймериоз уменьшились на 12,7% и 9,2%. В возрасте 61-90 дней криптоспоридиоз регистрировали у 3,8% телят, криптоспоридиоз+эймериоз – у 2,5% телят, а вот эймериозом было поражено 8,9% животных.

Учитывая достаточно большое распространение смешанной криптоспоридиозно-эймериозной инвазии телят разных возрастных груп, особенно в возрасте 31-45 дней, была проведена сравнительная оценка эффективности антипротозойных препаратов. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Эффективность лечебных препаратов при смешанной криптоспоридиозно-эймериозной инвазии телят (M±m)

Протозоозы	Группы телят					
	Первая			Вторая		
	Бровитакокцид, 1,5 г/10 кг			Ампролев-плюс, 1,0 г/10 кг		
	ЭЭ, %	ИЭ, %	ИИ, ооцист в п.з.м.	ЭЭ, %	ИЭ, %	ИИ, ооцист в п.з.м.
на 7 день						
Криптоспоридиоз	57,1	77,3	4,9±0,2	71,4	90,9	2,2±0,1
Эймериоз	71,4	73,9	12,2±0,1	71,4	73,9	13,6±0,2
на 14 день						
Криптоспоридиоз	85,7	78,6	1,2±0,2	100	100	0
Эймериоз	100	100	0	85,7	96,9	0,3±0,1

На 7 день после первого курса лечения экстенсэффективность препарата «Бровитакокцид» составила 57,1% при криптоспоридиозе и 71,4% − при эймериозе, а интенсэффективность − 77,3% и 73,9% соответственно. Во второй группе телят экстенсэффективность препарата «Ампролев-плюс» была 71,4% и интенсэффективность − 90,9% при криптоспоридиозе и 73,9% − при эймериозе.

После второго курса лечения, на 14 день, в первой группе телят от эймерий освободились все животные, а во второй группе – от криптоспоридий (ЭЭ и ИЭ – 100%).

Заключение. 1. Проведенными исследованиями установлено, что криптоспоридиоз и эймериоз телят – распространенная инвазия в хозяйствах юга Украины, экстенсивность и интенсивность которой зависит от возраста животных.

2. В хозяйствах юга Украины регистрировали криптоспоридиоз у 45,7% телят, эймериоз – у 29,6% и смешанное течение криптоспоридиоза и эймериоза – у 24,7% животных.

3. Криптоспоридиоз с экстенсивностью 29,3% преобладал у телят 3-30-дневного возраста, эймериоз - у молодняка 45-60-дневного (ЭИ – 23,2%) и смешанное течение криптоспоридиоза и эймериоза с экстенсивностью 8,9% - у телят 61-90-дневных.

4. При спонтанном смешанном течении криптоспоридиоза и эймериоза телят экстенс- и интенсэффективность бровитакокцида при эймериозе составила 100%, а при криптоспоридиозе − 85,7% и 78,6% соответственно. Эффективность препарата «Ампролев-плюс» при криптоспоридиозе составила 100%, а при эймериозе – 96,9%.

Литература. *1.The Significance of Cryptosporidiosis for the Health of Calves in Switzerland / P. Olias [et al.] // Schweiz Arch Tierheilkd. – 2018. – Vol. 160 (6). – P. 363–374. doi: 10.17236/sat00163. 2. Апатенко, В. М. Паразитоценозы как неизбежная реальность в инфекционной патологии / В. М. Апатенко // Ветеринарна медицина. – 2002. – Вип. 80. – С. 671–673. 3. Prevalence of Cryptosporidium parvum infection in Punjab (India) and its association with diarrhea in neonatal dairy calves / B. B. Singh [et al.] // Vet Parasitol. – 2006. – Vol. 140 (1-2). – P. 162–165. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.03.029. 4. Prevalence of Cryptosporidium spp. and Giardia spp., spatial clustering and patterns of shedding in dairy calves / K. Tiranti [et al.] // Rev. Bras. Parasitol. Vet. Jaboticabal. – 2011. – Vol. 20 (2). – P 140–147. doi: 10.1590/S1984-29612011000200009. 5. Cryptosporidiosis and its potential risk factors in children and calves in Babol, north of Iran / Sh. Ranjbar-Bahadori [et al.] // Tropical Biomedicine. – 2011. – Vol. 28 (1). – P. 125–131. 6. Журенко, В. В. Криптоспоридіоз великої рогатої худоби (поширення, діагностика та заходи боротьби) : автореф. дис. … канд. вет. наук : 16.00.11 / В. В. Журенко ; НУБІП України. – Київ, 2017. – 21 с. 7. Кряжев, А. Л. Влияние природного фактора на распространение криптоспоридиозной инвазии среди телят / А. Л. Кряжев // Збірник наукових праць Луганського аграрного університету. – Луганськ, 2003. – № 31/33. – С. 317–318. 8. Литвинский, Я. П. Криптоспоридиоз телят / Я. П. Литвинский, В. И. Гутый // Ветеринария. – 1989. – № 8. – С. 46–48. 9. Журенко, В. В. Вплив збудника криптоспоридіозу телят на біохімічні показники сироватки крові / В. В. Журенко // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького. – 2016. – Т. 18, № 3(70). – С. 100–102. 10. Способ лечения криптоспоридиоза у тулят : патент на корисну модель № 15011 Республика Беларусь : МПК A61K 36/185 (2009) / А. И. Ятусевич, Ю. А. Бородин, И. П. Захарченко ; Патентообладатель Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – заявл. 19.03.2009 ; дата публ.: 30.10.2011. – 2 с. 11. Небайкина, Л. А. Новое в лечении криптоспоридиоза телят / Л. А. Небайкина // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : мат. докл. научн. конф. – Москва : ВИГИС, 2001. – С. 169. 12. Бородай, А. Б. Ефективність бровасептолу та бровітакокциду при криптоспоридіозі телят / А. Б. Бородай, І. С. Дахно, Г. П. Дахно // Наук. вісн. Львівської держ. академії вет. мед. ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2002. – Т. 4(1). – С. 10–14. 13. Бородай, А. Б. Ефективність бровітакокциду та настоянки ехінацеї пурпурової при криптоспоридіозі телят / А. Б. Бородай, І. С. Дахно // Вісник Сумського державного аграрного університету. – Суми, 2002. – Вип. 7. – С. 10–13. 14. Лекарственные растения / В. И. Попов [и др.]. – 2-е изд. перераб. и доп. – Минск : Полымя, 1990. – 304 с.*

Поступила в редакцию 30.09.2020 г.

УДК 619:[579:615.035:618.1]:636.4

КОРРЕКЦИЯ МИКРОБИОТЫ ПОЛОВЫХ ПУТЕЙ СВИНОМАТОК ПРОБИОТИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТОМ «ТРИОЛИН» ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ

Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Манжурина О.А., Перепелкина И.С., Пономарева Ю.О., Лобанов А.Э.
ФГБНУ «Всероссийский НИВИ патологии, фармакологии и терапии»,
г. Воронеж, Российская Федерация

В статье приведены данные о влиянии пробиотического препарата «Триолин» на микробиоценоз половых путей супоросных и лактирующих свиноматок и на их репродуктивное здоровье. Установлено, что применение свиноматкам пробиотика за десять дней до опороса и за две недели до отъема поросят способствует снижению контаминации половых путей патогенной и условно-патогенной микрофлорой и стабилизации представителей индигенной нормофлоры за счет лактобацилл и бифидобактерий, клинически проявляющееся в сокращении патологических родов, снижении заболеваемости маточного поголовья острыми послеродовыми и скрыто протекающими воспалительными процессами в репродуктивных органах, повышении их оплодотворяемости, увеличении средней массы и сохранности поросят при отъеме. ***Ключевые слова:*** *свиноматки, «Триолин», влагалищная слизь, микробиота, воспалительные процессы, репродуктивные органы, профилактика, поросята.*

CORRECTION OF THE GENITAL TRACT MICROBIOTA WITH THE PROBIOTIC DRUG «TRIOLIN» FOR THE PREVENTION OF INFLAMMATORY PROCESSES IN THE REPRODUCTIVE ORGANS

Brigadirov Yu.N., Kotsarev V.N., Manzhurina O.A., Perepelkina I.S., Ponomareva Yu.O., Lobanov A.E.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy»,
Voronezh, Russian Federation

The article presents the data on the effect of the probiotic drug «Triolin» on the genital tract microbiocenosis of pregnant and lactating sows and on their reproductive health. It has been detected that the use of a probiotic for sows ten days before farrow and two weeks before weaning of piglets helps to reduce the contamination of the genital tract with pathogenic and opportunistic microflora and stabilizes the representatives of the indigenous normal flora due to lactobacillies and bifidobacteria, which is clinically manifested in the reduction of pathological farrow rates, and a decrease in the morbidity of livestock with acute postpartum and latent inflammatory processes in the reproductive organs, an increase in their fertilization, an increase in the average weight and livability of piglets at weaning. ***Keywords:*** *sows, triolin, vaginal mucus, microbiota, inflammatory processes, reproductive organs, prevention, piglets.*

Введение. В современных условиях промышленного свиноводства при интенсивном использовании животных репродуктивная система свиней испытывает значительную нагрузку, что совместно с рядом других сопутствующих неблагоприятных факторов (несбалансированность рациона кормления, наличие стрессов, отсутствие моциона) приводит к возникновению болезней мочеполовой системы [1]. У свиноматок они проявляются в виде острого послеродового гнойно-катарального эндометрита, метрит-мастит-агалактии, а также скрытого эндометрита, который у свиноматок протекает без выраженных клинических признаков. Скрытый эндометрит является причиной многократных неплодотворных осеменений и преждевременного выбытия свиноматок из репродуктивного стада [2-5].

Ведущим этиологическим фактором воспалительного процесса в половой системе свиноматок является заселение и размножение в матке и молочных железах различных микроорганизмов на фоне снижения у животных общей и местной неспецифической резистентности [6].

Ряд авторов для профилактики послеродовых болезней рекомендуют применение антибиотиков. Однако при длительном их назначении в половых путях свиноматок развивается дисбиоз, а также появляются резистентные штаммы микроорганизмов к антибактериальным препаратам, что приводит к снижению эффективности и ограничению деятельности их применения [7, 8, 9].

Практика показывает, что заболеваемость поросят дисбактериозной диареей в случае развития послеродовых осложнений у свиноматок существенно возрастает. Таким образом, родовые пути и молоко больных свиноматок становятся первым источником условно-патогенной микрофлоры, колонизирующей кишечник поросят. Клинические наблюдения и бактериологические исследования выявили, что применение пробиотиков снижает уровень заболеваемости свиноматок гнойными послеродовыми инфекциями, в том числе метрит-мастит-агалактией и острым послеродовым эндометритом в результате нормализации влагалищного микробиотопа. Установлено, что применение пробиотиков супоросным свиноматкам не только нормализует микрофлору желудочно-кишечного тракта, но и стимулирует синтез секреторного иммуноглобулина А, в том числе и в молочных железах свиноматок, снижает циркуляцию иммунных комплексов и значительно снижает выработку аутоиммунных антител.

Ужесточение требований к экологической безопасности продукции свиноводства на фоне нарастающей антропогенной и техногенной нагрузки на окружающую среду, выводит пробиотики в ряд перспективных средств для неспецифической профилактики различных патологий у свиней и экологической реабилитации животных [10].

Таким образом, экономические затраты на использование пробиотиков в системе промышленного свиноводства окупаются прибылью, полученной за счет ограниченного использования антибактериальных лекарственных средств, и за счет снижения заболеваемости маточного поголовья оппортунистическими инфекциями, ассоциированными с дисбактериозами репродуктивных органов.

Целью исследований явилось изучение профилактической эффективности пробиотика «Триолин» при воспалительных процессах в репродуктивных органах свиноматок.

Материалы и методы исследований. Опыты выполнены в условиях специализированного свиноводческого хозяйства Воронежской области, а лабораторные – в условиях лаборатории диагностики инфекционных и инвазионных болезней ФГБНУ «ВНИВИПФиТ».

Объектом исследования служили помесные свиноматки пород крупной белой и ландрас по первому-шестому опоросам с массой тела 180-240 кг и полученные от них поросята, предметом исследований – влагалищная слизь. Опыты по изучению профилактической эффективности пробиотического препарата «Триолин» проведены в вышеуказанном хозяйстве. «Триолин» содержит микробную массу спорообразующих бактерий *Bacillus amylolquefaciens, Bacillus subtilis, Bacillus licheniformis*. Входящие в состав пробиотика бациллы при попадании в организм животного вступают в конкуренцию за питательные субстраты с условно-патогенной микрофлорой и вытесняют ее из кишечника.

Для опыта подобрали 27 глубокосупоросных свиноматок. Маткам первой группы (n=13) препараты не назначали, и они служили контролем. Свиноматкам второй группы (n=14) в тече-

ние 10 дней до опороса и за 14 дней до отъема поросят применяли «Триолин» в дозе 1,0-2,0 г на голову.

Для изучения микробного пейзажа влагалища у свиноматок за 10 дней до опороса на 13-14 день лактации и перед отъемом поросят от 5 свиноматок из каждой группы с помощью стерильных тампонов получали влагалищную слизь для изучения качественного и количественного состава микробиоты. Для установления диагноза на скрытый эндометрит от 27 свиноматок подопытных групп перед отъемом поросят со слизистой влагалища брали мазки-отпечатки для проведения цитологических исследований.

Результаты исследований. Микробиоценоз влагалища свиноматок контрольной группы в динамике в сравнении с исходными данными характеризовался вариабельностью количественных и качественных показателей микроорганизмов. У свиноматок на 13-14 день лактации было меньше – на 45,1 и 63,3% содержание лактобацилл и бифидобактерий, их влагалищный биотоп содержал транзиторные микроорганизмы: *Fusobacterium necrophorum* - в 12,5% случаев, лактозонегативные *E.coli*, которых было больше на 73,9% перед отъемом поросят при этом *Enterobacter aerogenes u Staphylococcus aureus* выделены в 25, 40 и 25, 40% проб. Дисбаланс микрофлоры у свиноматок на 13-14 день лактации и перед отъемом проявлялся снижением доли представителей индигенной нормофлоры и увеличением степени обсемененности половых путей транзиторными микроорганизмами, что может рассматриваться как диагностический критерий их заболеваемости острыми послеродовыми, а в последующем и скрыто протекающими эндометритами.

Микробный пейзаж половых путей свиноматок опытной группы на 13-14 день лактации в сравнении с исходными данными характеризовался присутствием облигатной индигенной нормофлоры. При этом лактобациллы выделены в 100 и 100% случаев, но их количество у животных опытной группы было меньше в 3,4 раза ($1,96±0,74×10^3$ и $6,60±0,34×10^3$ КОЕ/мл). Бифидобактерии обнаружены также у 100 и 100% маток при одинаковых средних значениях 10^6 КОЕ/мл. Из факультативной микрофлоры выделены *Bacillus spp*. в 100% случаев ($4,97±0,14×10^3$ КОЕ/мл), которые у животных в исходный период не обнаружены, энтерококки изолированы соответственно в 60 и 60% случаев, но их количество у свиноматок в исходный период было больше в 2,6 раза за счет *Enterococcus faecium. Enterococcus faecalis* от свиноматок опытной группы на 13-14 день лактации не выделен, а в исходный период он обнаружен в 20% случаев. Агалактийный стрептококк (*Str.agalactiae*) выделен в 40 и 60% проб, но его количество у маток опытной группы было меньше в 41,5 раза. Транзиторные микроорганизмы у свиноматок опытной группы на 13-14 день лактации в сравнении с исходными данными представлены эшерихиями лактозопозитивными и стафилококками. *Escherichia coli* выделены в 100 и 80% проб, количество которых у свиноматок опытной группы было меньше в 4,7 раза, *Staphylococcus epidermidis* в данный период исследования выделялся чаще в 80% против 40% в исходный период, а его количество было больше в 20,9 раза, при этом золотистый стафилококк (*Staph.aureus*) от свиноматок на 13-14 день лактации и в исходный период не детектировался.

Микробиоценоз влагалища свиноматок опытной группы перед отъемом поросят был представлен ассоциациями микроорганизмов 5 видов: лактобациллы, бифидобактерии, энтеробактерии, стафилококки, энтерококки, и в сравнении с исходными данными характеризовался присутствием облигатных индигенных микроорганизмов – лакто и бифидобактерий, которые выделены в 100% случаев соответственно, но их количество у маток опытной группы было меньше на 54,8% и в 1,5 раза соответственно. Из факультативной микрофлоры обнаружены бациллы (*Bacillus spp.*) в 40% случаев ($2,1±0,12×10^2$ КОЕ/мл), которые у маток в исходный период не встречались. Энтерококки выделены в 100% проб и были представлены *Enterococcus faecium*, а от маток в исходный период они изолированы в 60% случаев, средние значения которых составили соответственно ($3,96±0,97×10^3$ и $1,61±0,41×10^3$ КОЕ/мл), на долю *Enterococcus faecalis* приходилось 20 и 20% проб соответственно. Транзиторные микроорганизмы были представлены энтеробактериями и стафилококками. Энтеробактерии выделены в 60% проб, а от маток в исходный период они изолированы в 80% случаев и были представлены лактозопозитивными эшерихиями, количество которых у маток перед отъемом было больше в 2,2 раза ($3,4±0,19×10^3$ против $1,56±0,57×10^3$ КОЕ/мл). Стафилококки выделены в 100% проб, а от маток в исходный период они изолированы в 40% случаев и были представлены эпидермальным (*Staph.epidermidis*) стафилококком, количество которого у маток перед отъемом было выше на 19,8% ($2,54±0,93×10^3$ и $2,12±0,42×10^3$ КОЕ/мл). Общая бактериальная обсемененность половых путей свиноматок перед отъемом была меньше в 2,8 раза и составила ($1,69±0,58×10^3$ против $4,73±0,96×10^3$ КОЕ/мл) соответственно.

Влагалищный биотоп свиноматок опытной группы на 13-14 день лактации и перед отъемом в сравнении с контролем характеризовался большей насыщенностью половых путей индигенной облигатной нормофлорой. Если лакто- и бифидобактерии от животных двух групп выделены в 100% случаев, но в количественном отношении у маток опытной группы было

больше лактобацилл в 5 и 2 раза соответственно, и больше в 2,7 и 1,3 раза бифидобактерий, средние титры которых составили (10^6 против $10^{2,2}$ и 10^4 против 10^3) соответственно. Факультативная микрофлора была представлена агалактийными стрептококками, бациллами и энтерококками. *Streptococcus agalactiae* выделен у животных опытной группы в период лактации в 40% случаев (1,03±0,11×10 КОЕ/мл), а от животных контрольной группы он изолирован в середине лактации и перед отъемом в 75 и 50% проб (4,47±0,69×10^4 и 2,17±0,61×10^4 КОЕ/мл). *Bacillus spp*. изолировали от свиноматок двух групп в указанные периоды в 100, 100 и 40, 40% проб, количество которых у свиноматок опытной группы было больше в 1,9 раза и на 31,3% соответственно. Энтерококки у животных опытной группы были представлены *Enterococcus faecium*, которые выделены в 60 и 100% проб, а у животных контрольной группы они изолированы в 50 и 100% случаев (1,5±0,88×10^3 и 3,3±1,17×10^3 КОЕ/мл), от свиноматок контрольной группы выделен *Enterococcus faecalis* в 25 и 40% проб (2,14±0,12×10^3 и 5,04±0,92×10^3 КОЕ/мл). Транзиторная микрофлора была представлена эшерихиями и стафилококками, а у животных контрольной группы дополнительно фузобактериями, энтеробактером и дрожжеподобными грибами. *Escherichia coli* выделены от свиноматок двух групп в 100, 60 и 37,5, 100% проб соответственно и были представлены лактозопозитивными *E.coli*, которых у свиноматок контрольной группы в количественном отношении было больше в 11,3 и 38,2 раза. Кроме того, от животных контрольной группы дополнительно выделены лактозонегативные *E.coli* в 25 и 40% случаев, средние значения которых составили (1,73±0,5×10^2 и 3,3±0,46×10^2 КОЕ/мл), *Enterobacter aerogenes* - в 12,5 и 20% проб (1,80±0,31×10^2 и 1,3±0,19×10^2 КОЕ/мл), *Staphylococcus aureus* в 25 и 80% проб, *Fusobacterium necrophorum* на 13-14 день лактации - в 12,5% случаев (4,12±2,7×10^3 КОЕ/мл), дрожжеподобные грибы - в 25 и 40% проб, которые от животных опытной группы не выделялись, эпидермальные стафилококки выделены от животных опытной и контрольной групп в 80, 100 и 75, 40% проб, средние показатели которых составили (4,4±0,85×10^3 против 3,89±0,52×10^3 и 2,54±0,93×10^3 против 3,3±1,17×10^3 КОЕ/мл). Общая бактериальная обсемененность половых путей свиноматок двух групп составила 100%, однако в количественном отношении у свиноматок контрольной группы она была выше в 68,6 и 47,1 раза, преимущественно за счет транзиторной микрофлоры.

Клиническими наблюдениями установлено, что продолжительность супоросности у свиноматок первой и второй группы составила соответственно 114, 4±0,49 и 114,6±0,41 дней. Показатели многоплодия у свиноматок подопытных групп были в пределах 13,4±0,40 – 13,6±0,35, мертворождаемости - 0,29±0,03 – 0,33±0,03 поросят и между группами существенно не различались. Средняя масса поросенка в пометах, полученных от свиноматок контрольной и опытной групп, составила в пределах 1,43±0,03 – 1,47±0,5 кг и между группами также не имела значительных различий. В контрольной группе свиноматок послеродовые осложнения установлены в 46,2% случаев, в том числе острый послеродовой гнойно-катаральный эндометрит – в 30,8% и метрит-мастит-агалактия – в 15,4% случаев. У животных опытной группы послеродовые болезни регистрировали реже в 1,5 раза, в том числе острый послеродовой гнойно-катаральный эндометрит в 1,3 раза и метрит-масти-агалактия – в 2,2 раза. К завершению подсосного периода количество поросят на одну свиноматку в контрольной группе составило 10,6±0,49. У свиноматок опытной группы имелось больше поросят на 4,9%. При показателях в контроле средней массы одного поросенка – 7,3±0,25 кг и сохранности поросят в 80,7%, у свиноматок опытной группы средняя масса одного поросенка была больше на 3,8%, а сохранность выше – на 3,3%. Половой цикл у свиноматок контрольной группы наступил через 4,5±0,31 дней после отъема поросят. У животных опытной группы начало полового цикла регистрировали раньше. Скрытый эндометрит у них выявляли реже в 1,6 раза. Оплодотворяемость у них была выше на 3,3%.

Заключение. Применение свиноматкам за десять дней до опороса и за две недели до отъема поросят пробиотического препарата «Триолин» обеспечивает высокую эффективность в профилактике острых послеродовых и скрыто протекающих воспалительных процессов в репродуктивных органах, которая заключается в снижении степени обсеменения половых путей условно-патогенной и патогенной микрофлорой и стабилизации представителей индигенной нормофлоры за счет лактобацилл и бифидобактерий, клинически проявляющееся в сокращении патологических родов, снижении заболеваемости маточного поголовья острыми послеродовыми и хроническими воспалительными процессами в половых органах, повышает их оплодотворяемость, оказывает положительное влияние на массу поросят и их сохранность при отъеме.

Литература. *1. Эндометриты свиноматок бактериальной природы / В. И. Плешаков [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной медицины : материалы Сиб. Междунар. ветеринар. конф. (г. Новосибирск, 3-4 марта 2005 г.). – Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2005. – С. 360–361. 2. Милованов, А. П. Патология мать-плацента-плод / А. П. Милованов. – Москва : Медицина, 1999. – 276 с. 3. Нетеча, В. И. Система мер по борьбе с бесплодием свиноматок на промышленных фермах / В. И. Нетеча, Л. А. Митягина // Здоровье, питание-биологические ресурсы. – Киров, 2002. – Т. 2. – С. 417–425. 4. Филатов,*

А. В. Распространение послеродовых заболеваний свиней в условиях специализированных предприятий и влияние их на воспроизводительную способность / А. В. Филатов, М. В. Котельникова, Г. Д. Аккузин // Матер. науч.-практич. конф. – Киров, 2004. – С. 180–182. 5. Ветеринарные аспекты решения проблемы метрит-мастит-агалактии у свиноматок / С. В. Шабунин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 9. – С. 62–65. 6. Диагностика скрытого эндометрита у свиноматок / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // Ветеринарный врач. – 2015. – № 2. – С. 43–46. 7. Коба, И. С. Сравнение схем профилактики эндометритов у коров с применением антибиотиков и пробиотиков / И. С. Коба, Е. Н. Новикова // Ветеринарный фармакологический вестник : научно-практический журнал. – 2019. – № 1(6). – С. 19–24. 8. Лебедева, В. Н. Антимикробный препарат динопен для терапии свиноматок при послеродовых заболеваниях / В. Н. Лебедева, В. Н. Коцарев, В. Ю. Боев // Ветеринария. – 2011. – № 2. – С. 42–44. 9. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве : монография / Д. С. Учасов [и др.]. – Орел : Изд-во Орел ГАУ, 2014. – 164 с. 10. Панин, А. Н. Концепция применения пробиотиков в свиноводстве / А. Н. Панин, Н. И. Малик, Е. В. Малик // Проблемы инфекционной патологии свиней. Всероссийский ветеринарный конгресс. – Москва, 2006. – С. 5–11.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[618.15:618.14-002]:636.4

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ pH ВЛАГАЛИЩА СВИНОМАТОК ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СКРЫТОГО ЭНДОМЕТРИТА

Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Михайлов Е.В., Лобанов А.Э., Шабунин Б.В.
ФГБНУ «Всероссийский НИВИ патологии, фармакологии и терапии»,
г. Воронеж, Российская Федерация

В опыте на 27 свиноматках изучена возможность проведения диагностики скрытого эндометрита путем определения $_{p}$H влагалища с помощью текстильных материалов, разработанных сотрудниками Курского госуниверситета. Путем изучения состава микробиоты влагалища, проведения гормональных исследований крови свиноматок со скрыто протекающим эндометритом установлено их влияние на показатель $_{p}$H влагалища, смещающегося в щелочную сторону, что позволяет его использовать в диагностике скрытого эндометрита. ***Ключевые слова:*** *свиноматки, $_{p}$H влагалища, микробиота, половые гормоны, скрытый эндометрит, диагностика.*

THE POSSIBILITY OF USING VAGINAL pH INDICATOR OF SOWS FOR DIAGNOSING LATENT ENDOMETRITIS

Brigadirov Yu.N., Kotsarev V.N., Mikhaylov E.V., Lobanov A.E., Shabunin B.V.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy»,
Voronezh, Russian Federation

In an experiment on 27 sows, the possibility of diagnosing latent endometritis by determining vaginal $_{p}$H using textile materials, developed by the staff of Kursk State University, was studied. By studying the composition of the vaginal microbiota, carrying out hormonal studies of the blood of sows with latent endometritis, their effect on vaginal $_{p}$H, shifting to the alkaline side, was detected, which allowed it to be used in the diagnosis of latent endometritis. ***Keywords:*** *sows, vaginal $_{p}$H, microbiota, sex hormones, latent endometritis, diagnosis.*

Введение. Актуальной проблемой при воспроизводстве поголовья свиней в свиноводческих предприятиях и фермерских хозяйствах являются болезни органов размножения, проявляющиеся в виде воспалительных процессов в репродуктивных органах, как в острой форме – послеродового гнойно-катарального эндометрита, метрит-мастит-агалактии, так и в хронической – скрытого эндометрита. Частота распространения остро протекающих воспалительных процессов в матке свиноматок составляет 37,6-70,6% [1, 2], хронических – 21,4-27,3% [3, 4]. Эти патологии являются частой причиной заболеваемости и гибели поросят от желудочно-кишечных болезней, нарушения у свиноматок воспроизводительной функции, бесплодия и преждевременного выбытия из стада [5, 6, 7]. Выявление острого послеродового эндометрита и метрит-мастит-агалактии у свиноматок проводят по клиническим признакам: изменению общего состояния, приема корма, повышенной температуре тела, выделению из половых путей гнойного или гнойно-слизистого экссудата, снижению или прекращению лактации. Диагностика скрытого эндометрита у свиноматок затруднена, так как у свиноматок цервикально-маточная слизь выделяется в незначительном количестве и, как правило, без примесей гноя, что затрудняет (порой исключает) визуальную его диагностику и требует проведения лабораторных исследований [8, 11]. В связи с этим проведение глубоких научных проработок и изыскание приемлемых методов установления данной патологии у свиноматок является актуальным.

В гуманной медицине установлено, что в норме вагинальная микробиота представлена различными микроорганизмами с преобладанием лактобацилл, которые расщепляют гликоген,

продуцируемый поверхностными клетками эпителия влагалища, с образованием молочной кислоты, что приводит к сдвигу pH влагалищной среды в кислую сторону и ограничивает рост и размножение условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, чувствительных к кислой среде [9, 10].

Благодаря утилизации гликогена, лактобациллы сами поддерживают необходимый уровень pH [12]. При этом необходимым условием создания и поддержания физиологического состояния среды влагалища является зрелый эпителий, который играет важную роль в его колонизации лактобациллами и поддержании их жизнедеятельности. Кроме этого, на состояние микробиоты влагалища большое влияние оказывает гормональный статус организма (оптимальное соотношение эстрогенов и прогестерона). Эстрогены стимулируют пролиферацию многослойного плоского эпителия и индуцируют накопление в поверхностных клетках эпителия гликогена, являющегося метаболическим субстратом для жизнедеятельности и роста лактобацилл. Они также стимулируют формирование рецепторов к лактобациллам на эпителиальных клетках. При снижении уровня эстрогенов, нарушается процесс образования гликогена, ухудшаются условия для жизнедеятельности лактобацилл и количество их уменьшается. Это приводит к снижению колонизационной резистентности слизистой влагалища и шейки матки, увеличению количества факультативной (условно-патогенной) микрофлоры, что создает благоприятные условия для развития и хронизации в гениталиях воспалительного процесса [13]. Повышение уровня эстрогенов приводит к увеличению продукции гликогена клетками вагинального эпителия, что приводит к увеличению популяции лактобацилл и их доминированию в биотопе [14].

Лактобациллы стимулируют иммунную систему организма и обеспечивают нормальный состав микробиоты влагалища, препятствуя чрезмерному росту других видов условно-патогенных бактерий, обитающих во влагалище в небольших количествах [15].

При воспалительных процессах патогенные микроорганизмы вызывают гибель лактобацилл за счет продукции эндотоксинов, что вызывает присоединение условно-патогенной флоры и изменение pH среды в сторону щелочной реакции [16].

Бифидобактерии, также как и лактобактерии, защищают слизистую оболочку влагалища от воздействия не только патогенных, но и условно–патогенных микроорганизмов, их токсинов, препятствуют распаду секреторного IgA, стимулируют образование интерферона и выработку лизоцима [17].

Целью исследований явилось выяснение возможности диагностики скрытого эндометрита у свиноматок путем определения pH влагалища.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в условиях свиноводческого предприятия на 27 свиноматках помеси пород крупной белой и ландрас, взятых в опыт на 14 день после опороса. В зависимости от отсутствия или наличия скрытого эндометрита, установленного по результатам цито-морфометрических исследований слизистой оболочки влагалища во время феномена «течка», животные были разделены на две группы. В первую группу (n=15) вошли свиноматки без проявления скрытого эндометрита, во вторую группу (n=12) – животные, у которых был выявлен скрытый эндометрит. В начале опыта и перед отъемом поросят у всех подопытных свиноматок определяли pH влагалища с помощью pH-активных текстильных материалов, разработанных в научно-исследовательской лаборатории органического синтеза Курского государственного университета, а от пяти свиноматок первой группы и шести животных второй группы отбирали цервикально-маточную слизь для установления качественного и количественного состава микробиоты общепринятыми бактериологическими методами и пробы крови для определения в ее сыворотке содержания прогестерона и эстрадиола методом ИФА с использованием стандартных наборов (тест-систем фирмы «Юнимед»).

Для проведения гистологических исследований отбирали пробы матки от 4 убитых свиноматок со скрытым эндометритом. Приготовленные препараты фиксировали в 10-12%-ном забуференном растворе формальдегида, заключали в парафин, депарафинированные срезы окрашивали гематоксилином и эозином.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что у свиноматок первой группы, у которых отсутствовал скрытый эндометрит, показатель pH влагалища на 14 день лактации составил 6,87±0,056 ед., что свидетельствует о среде, близкой к нейтральной (таблица 1). У животных второй группы (у которых был выявлен скрытый эндометрит) pH влагалища оказался выше на 0,6 ед. (8,7%) и соответствовал щелочной среде. К отъему поросят показатель pH влагалища свиноматок первой и второй групп снизился соответственно на 0,33 ед. (4,8%) и 0,19 ед. (2,5%) и у первых среда влагалища становилась более кислой, а у вторых – оставалась щелочной, и показатель pH влагалища у них был больше на 0,74 ед. (11,3%).

Таблица 1 – Показатели pH влагалища свиноматок

Сроки исследований	Свиноматки здоровые (n=15)	Свиноматки со скрытым эндометритом (n=12)
14 день лактации	6,87±0,15	7,47±0,17*
Перед отъемом поросят	6,54±0,13	7,28±0,18**

*Примечания: * – p<0,02; ** – p<0,01.*

При выявлении связи показателя pH влагалища с профилем его микробиоты установлено, что в период 14-дневной лактации у свиноматок со скрытым эндометритом, в сравнении со здоровыми, общая бакобсемененность влагалища была выше на 49,0% (таблица 2). В микробном пейзаже из представителей индигенной микробиоты меньше содержалось лактобацилл на 46,3%, бифидобактерий – на lg=0,5, лактозопозитивных эшерихий – в 2,1 раза, *Enterococcus faecium* – на 27,6% при большем количестве энтеробактерий на lg=0,5, в том числе *Escherichia coli* на 50,8%, лактозонегативных эшерихий – в 3,2 раза, представителей транзиторной микробиоты: стафилококков – на 48,0%, из них *Staphylococcus aureus* – в 3,4 раза, *Staphylococcus epidermidis* – в 1,4 раза. Больше было выделено *Streptococcus agalactiae* в 1,7 раза, Bacillus spp. – на 15,7%, энтерококков – на 8,7%, в т.ч. *Enterococcus faecalis* – на 46,1%. Дрожжеподобные грибы выделяли чаще - в 1,6 раза.

К отъему поросят общая бакобсемененность влагалища свиноматок со скрытым эндометритом превышала ее показатели здоровых животных на 47,0% (таблица 3). Меньше было выделено лактобацилл на 53,5%, бифидобактерий – на lg=0,3, лактозопозитивных эшерихий – на 24,1*%, Enterococcus faecium* – на 31,7%. В то же время содержание *Escherichia coli* было больше на 42,8%, лактозонегативных эшерихий – в 4,2 раза, стафилококков – на 43,0%, в том числе *Staphylococcus aureus* – в 4,6 раза, *Staphylococcus epidermidis* – в 1,8 раза.

Таблица 2 – Микробный пейзаж полового тракта здоровых и со скрытым эндометритом свиноматок на 14 день лактации

Перечень микроорганизмов	Свиноматки здоровые (n=6)		Свиноматки со скрытым эндометритом (n=5)	
	количество	%	количество	%
Общая бакобсемененность (КОЕ/мл)	$6,47±0,27·10^4$	100	$9,64±1,23·10^{4\,*}$	100
Лактобациллы	$3,87±0,24·10^3$	100	$2,08±0,26·10^{3\,***}$	100
Бифидобактерии	$10^{3,5}$	100	$10^{3,1}$	80
Энтеробактерии	$10^{3,7}$	66,7	$10^{3,9}$	100
E.coli, в т.ч.	$2,38±0,26·10^3$	100	$5,97±0,40·10^{3\,***}$	100
лактозопозитивные	$2,07±0,27·10^3$	100	$9,73±0,53·10^{2\,**}$	80,0
лактозонегативные	$8,29±0,47·10^2$	33,3	$2,69±0,31·10^{3\,**}$	100
Str.agalactiae	$4,82±0,53·10^2$	33,3	$8,16±0,94·10^{2\,*}$	60,0
Bacillus spp	$7,14±0,63·10^2$	66,7	$8,26±0,43·10^2$	80,0
Энтерококки, в т.ч.	$2,91±0,34·10^3$	50,0	$3,16±0,26·10^3$	60,0
Enterococcus faecalis	$2,93±0,26·10^2$	66,7	$4,28±0,47·10^{2\,**}$	60,0
Enterococcus faecium	$1,63±0,14·10^3$	50,0	$1,18±0,16·10^3$	20,0
Стафилококки	$4,92±0,47·10^2$	50,0	$7,28±0,63·10^{2\,**}$	60,0
Staph.aureus	$1,87±0,22·10^2$	16,7	$6,32±0,54·10^{2\,***}$	40,0
Staph.epidermidis	$2,43±0,32·10^3$	33,3	$3,48±0,37·10^3$	60,0
Дрожжеподобные грибы (КОЕ/мл)	$1,38±0,12·10^2$	33,3	$2,14±0,21·10^{2\,*}$	40,0

*Примечания: * – p<0,05-0,02; ** – p<0,01-0,002; ** – p<0,001.*

Чаще были выделены культуры *Streptococcus agalactiae* в 1,5 раза, *Bacillus spp*. – на 24,2%, энтерококков – на 33,2%, в т.ч. *Enterococcus faecalis* – на 30,6%, дрожжеподобных грибов – в 1,9 раза.

Таблица 3 – Микробный пейзаж полового тракта здоровых и со скрытым эндометритом свиноматок перед отъемом поросят

Показатель	Свиноматки здоровые (n=6)		Свиноматки со скрытым эндометритом (n=5)	
	количество	%	количество	%
Общая бакобсемененность (КОЕ/мл)	$8,37±0,58·10^3$	100	$1,23±0,23·10^{4\,*}$	100
Лактобациллы	$2,71±0,18·10^3$	83,0	$1,26±0,21·10^{3\,***}$	60,0
Бифидобактерии	$10^{2,8}$	100	$10^{2,5}$	80,0
Энтеробактерии	$10^{3,1}$	83,3	$10^{3,8}$	80,0
E.coli, в т.ч.	$5,82±0,41·10^3$	100	$8,31±0,62·10^{3\,**}$	100
лактозопозитивные	$4,77±0,37·10^3$	83,3	$3,62±0,31·10^{3\,*}$	60,0
лактозонегативные	$1,10±0,12·10^3$	50,0	$4,67±0,51·10^{3\,***}$	60,0
Str.agalactiae	$1,83±0,14·10$	16,7	$2,73±0,28·10^{\,*}$	20,0
Bacillus spp	$7,52±0,37·10^2$	50,0	$9,34±0,42·10^{2\,**}$	80,0
Энтерококки, в т.ч.	$2,17±0,19·10^3$	33,3	$2,89±0,24·10^{3\,*}$	60,0
Enterococcus faecalis	$3,43±0,30·10^2$	33,3	$4,78±0,38·10^{2\,*}$	80,0
Enterococcus faecium	$2,81±0,26·10^3$	50,0	$1,92±0,37·10^{3\,*}$	40,0
Стафилококки	$7,26±0,54·10^2$	83,3	$10,38±0,98·10^{2\,*}$	100
Staph.aureus	$1,14±0,11·10^2$	16,7	$5,28±0,38·10^{2\,***}$	40,0
Staph.epidermidis	$2,97±0,28·10^3$	33,3	$5,38±0,43·10^{3\,**}$	40,0
Дрожжеподобные грибы (КОЕ/мл)	$1,58±0,13·10^2$	33,3	$2,98±0,18·10^{2\,**}$	40,0

Примечания: * – p<0,05-0,02; ** – p<0,01-0,002; ** – p<0,001.

Таким образом, у свиноматок со скрытым эндометритом по отношению к здоровым животным микробный пейзаж влагалища представлен большим количеством условно-патогенных и патогенных микроорганизмов при меньшем содержании культур, относящихся к индигенной микробиоте (лактобациллы и бифидобактерии), что повлияло на величину показателя pH, сместившегося в щелочную сторону.

Содержание прогестерона у свиноматок со скрытым эндометритом на 14 день лактации по отношению к здоровым животным было выше на 50,0%, а эстрадиола – меньше на 22,9% при большем показателе прогестерон-эстрадиолового соотношения в 1,9 раза (таблица 4).

Перед отъемом поросят разница в показателях половых гормонов между группами животных сохранилась и у свиноматок со скрытым эндометритом содержание прогестерона было больше на 26,5%, эстрадиола – меньше на 27,8%, чем у здоровых. Значение прогестерон-эстрадиолового соотношения было выше в 1,8 раза.

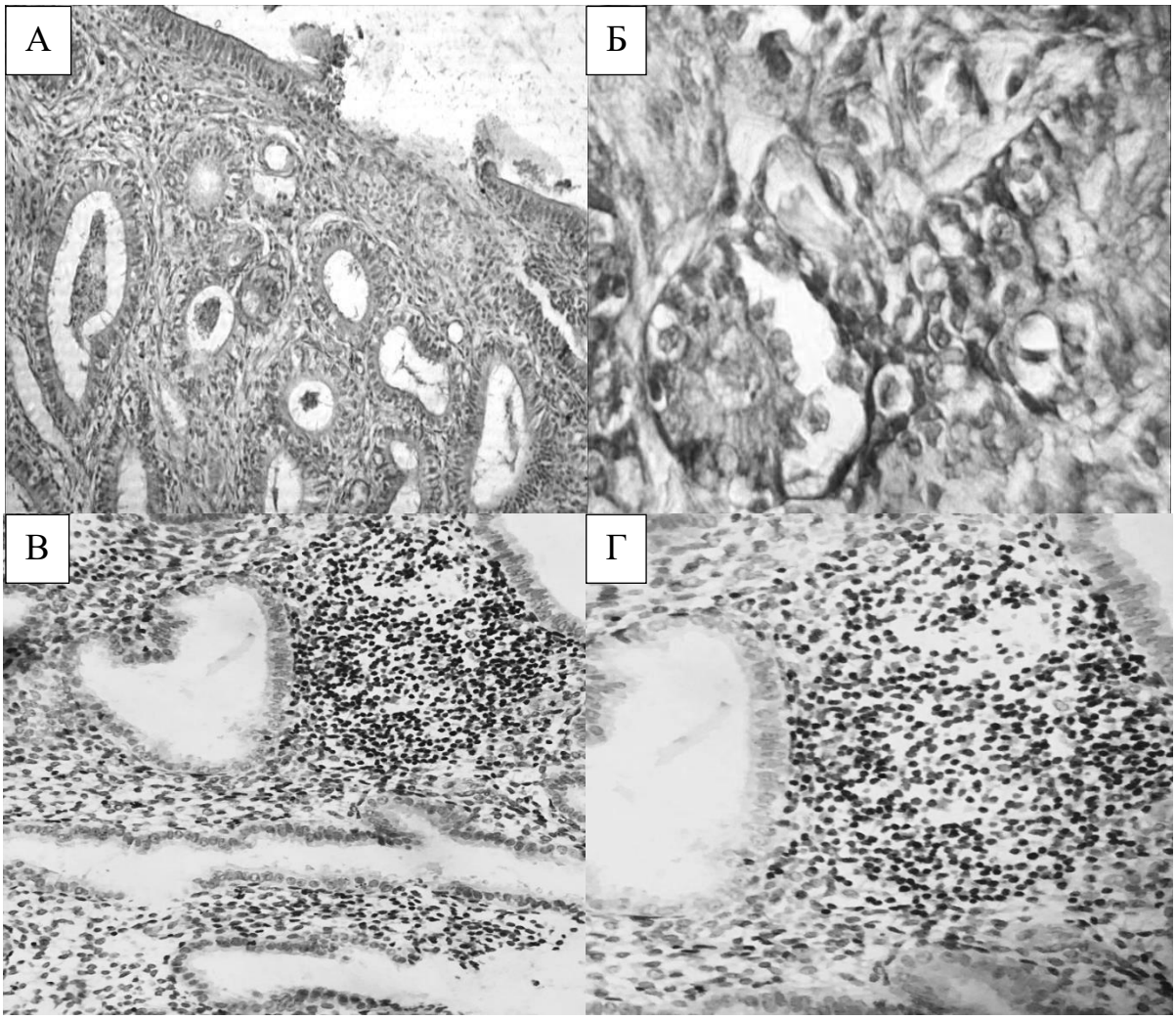
Таблица 4 – содержание прогестерона и эстрадиола у свиноматок

Показатели	Сроки исследований			
	14 день лактации		перед отъемом поросят	
	здоровые	со скрытым эндометритом	здоровые	со скрытым эндометритом
Прогестерон, нМ/л	3,32±0,43	4,98±0,51*	13,2±1,29	16,7±1,42
Эстрадиол, нМ/л	0,96±0,09	0,74±0,08	2,34±0,34	1,69±0,21
Прогестерон /эстрадиол, у.е.	3,46±0,48	6,73±0,52**	5,64±0,61	9,88±0,84**

Примечания: * – p<0,05; ** – p<0,01-0,002.

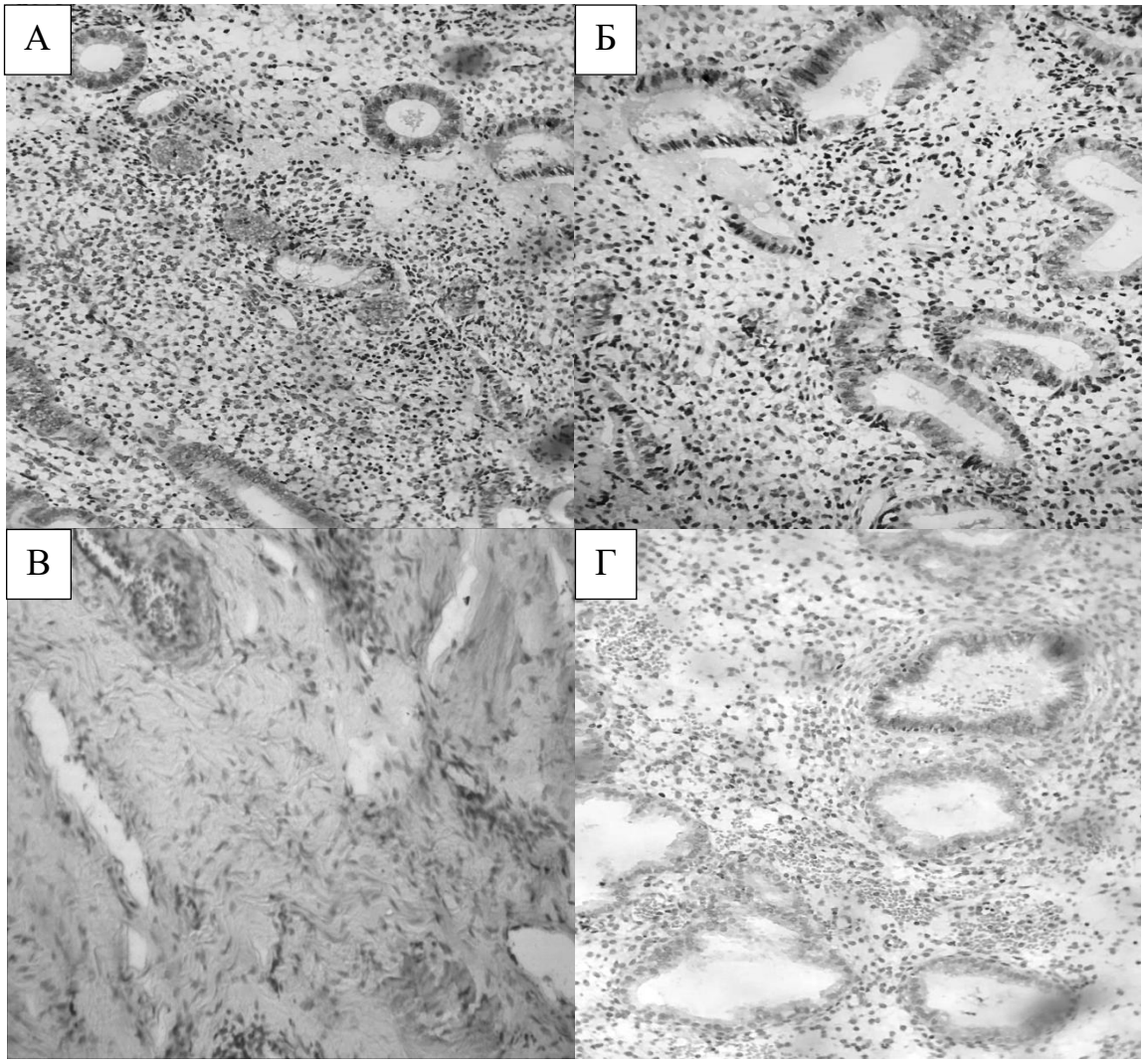
Таким образом, пониженный уровень эстрадиола при более высоком содержании прогестерона у свиноматок со скрытым эндометритом способствовал уменьшению в составе микробиоты влагалища количества лактобацилл и бифидобактерий, увеличению представителей условно-патогенных микроорганизмов, обусловивших повышение его pH.

В гистопрепаратах матки свиноматок со скрытым эндометритом, у которых pH влагалища имел щелочную среду, выявляли частичную десквамацию поверхностного эпителия эндометрия, вплоть до базального слоя, который из цилиндрического регрессировал в кубический, а местами – в плоский (рисунок 1-А). В субэпителиальных участках поверхностного слоя эндометрия отмечали отечность. Маточные железы небольшого диаметра, некоторые из них имели расширенную фундальную часть. Выстилающий их эпителий был низкий призматический, в отдельных железах – многоядерный, в просветах – гомогенный секрет, часть желез – запустевшие. В клетках маточных желез обнаруживали признаки дистрофических изменений, сопровождающиеся сморщиванием клеточного ядра (рисунок 1-Б). Наблюдались отек стромы и разрастание фиброцитов, фибробластов, а также образования фолликулообразных скоплений мононуклеарных лейкоцитов, вследствие чего выявлялась фибробластоподобная трансформация стромальных клеток с формированием вокруг желез и сосудов фигур «водоворота» с уменьшением их просвета (рисунки 1-В, Г). Наблюдались отек стромы, атрофия маточных желез, инфильтрация эндометрия мононуклеарными лейкоцитами, утолщение стенок сосудов вплоть до облитерации, кровоизлияние в строму эндометрия (рисунки 2-А, Б, В, Г).



А) частичная десквамация эпителия. Ув. Х 100 окр. Г-Эозин;
Б) дистрофические изменения в клетках маточных желез Ув. Х 400 окр. Г-Эозин;
В, Г) трансформация стромальных клеток с формированием фигур «водоворота» вокруг желез Ув. Х 100,400 окр. Г-Эозин

Рисунок 1 - Архитектоника эндометрия при хроническом эндометрите



А, Б) разрастание фибробластов и образование фолликулообразных скоплений мононуклеарных лейкоцитов Ув. Х 100,400 окр. Г-Эозин;
В) облитерация стенки сосудов Ув. Х 100 окр. Г-Эозин;
Г) кровоизлияние в строму эндометрия Ув. Х 100 окр. Г-Эозин

Рисунок 2 - Структурная организация эндометрия при хроническом эндометрите

Выявленные патоморфологические изменения в эндометрии матки свидетельствуют о хроническом течение воспалительного процесса у свиноматок, при котором pH влагалища имеет смещение в щелочную сторону.

Заключение. 1. У свиноматок со скрытым эндометритом наблюдаются нарушения в микробиозе влагалища, характеризующиеся снижением количества индигенной и повышением содержания условно-патогенной микробиоты, изменением гормонального статуса, проявившегося в уменьшении концентрации эстрадиола и повышении уровня прогестерона, что выразилось в смещении pH влагалища в щелочную сторону.

2. pH-метрия влагалища с применением pH-активных текстильных материалов может быть использована для диагностики скрытого эндометрита у свиноматок без проведения дополнительного лабораторного исследования.

Литература. *1. Современный подход к профилактике острых и скрыто протекающих эндометритов у свиноматок с использованием пробиотических препаратов и иммуномодулирующих средств / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2018. – № 2. – С. 8–11. 2. Оксидантно-антиоксидантный статус, уровень оксида азота и репродуктивные показатели свиноматок при назначении фармакологических средств / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник : научно-практический журнал. – 2019. – № 1 (6). – С. 111–116. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2019.1.111. 3. Микробиоценоз влагалища с точки зрения ПЦР в реальном времени. Возможности коррекции дисбиотических нарушений влагалища : учебное пособие / Е. С. Ворошилина [и др.]. – Екатеринбург, 2018. – 74 с. 4. Гинекология-национальное руководство : учебник для вузов / В. И. Кулакова, Г. М. Савельевой, И. Б. Манухин ; под ред. Г. М. Савельевой, В. Г. Бреусенко. – 3-е изд., испр. и доп. –*

Москва : Издательская группа «ГЭОТАР - Медиа», 2009. – 432 с. 5. Дмиртиев, Г. А. Бактериальный вагиноз / Г. А. Дмиртиев, И. И. Глазко. – Москва : БИНОМ, 2008. – 192 с. 6. Доброхотова, Ю. Э. Гормональный статус и микробиоценоз влагалища / Ю. Э. Доброхотова, Н. Г. Затикян // Акушерство, генекология, репродукция. – 2008. – № 2 (2). – С. 7–9. 7. Коцарев, В. Н. Антимикробный препарат динопен для терапии свиноматок при послеродовых заболеваниях / В. Н. Коцарев, В. Ю. Боев // Ветеринария. – 2011. – № 11. – С. 42–44. 8. Коцарев, В. Н. Терапия и профилактика послеродовых болезней у свиноматок с использованием антимикробного препарата нородин / В. Н. Коцарев, В. Ю. Боев // Свиноводство. – 2011. – № 4. – С. 57–59. 9. Способ получения цервикально-маточной слизи у свиноматок для иммунобиохимических исследований / Ю. Н. Масьянов [и др.] // Ветеринария. – 2015. – № 10. – С. 46–48. 10. Мисайлов, В. Д. Первичная слабость родов, мертворождаемость поросят и послеродовые болезни свиноматок / В. Д. Мисайлов, В. Н. Коцарев // Свиноводство. – 2005. – № 4. – С. 22–25. 11. Цитоморфометрический профиль слизистой оболочки влагалища свиноматок после применения α- и γ-интерферонов отдельно и в сочетании их с аминоселетоном и диметилдипиразолилселенидом / Е. В. Михайлов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник : научно-практический журнал. – 2019. – № 2 (7). – С. 123–128. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2019.2.123.12. Нежданов, А. Г. Гормональный контроль воспроизводительной функции свиней / А. Г. Нежданов, В. Н. Коцарев, А. Г. Нарижный // Ветеринария. – 2009. – № 9. – С. 38–40. 13. Рищук, С. В. Эндогенная микробиота влагалища и ее нарушение. Диагностика и принципы коррекции / С. В. Рищук, А. А. Малышева // Terra medica. – 2014. – № 2. – С. 9–21. 14. The composition and stability of the vaginal microbiota of normal pregnant women is different from that of non-pregnant women / R. Romero [et al.] // Microbiome. – 2014. – Feb 3;2(1). – P. 4. doi: 10.1186/2049-2618-2-4]. 15. Schwiertz, A. Microbiota of the Human Body / A. Schwiertz // Advances in Experimental Medicine and Biology. – 2016. – № 902. – P. 83–93. 16. Efficacy and safety of a vaginal medicinal product containing three strains of probiotic bacteria: a multicenter, randomized, double-blind, and placebo-controlled trial / A. Tomusiak [et al.] // Drug Des Devel Ther. – 2015. – Sep. 25;9. – P. 5345–5354. doi: 10.2147/DDDT.S89214.Collection 2015]. 17. Послеродовой эндометрит и синдром ММА у свиноматок : профилактика и лечение / А. В. Филатов [и др.] // Свиноводство. – 2018. – № 3. – С. 51–54.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[616.53-002:618.14]:636.4

НЕКОТОРЫЕ ЛАБОРАТОРНО-КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНОМАТОК ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ

Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Манжурина О.А., Ермолова Т.Г., Клементьева И.В., Лобанов А.Э.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В опыте на 4 группах свиноматок определены некоторые показатели статуса организма после применения пробиотического препарата «Биоплюс 2Б» отдельно и в сочетании с диметилдипиразолилселенидом (ДМДПС) и денатурированной эмульгированной (ПДЭ). Установлено, что биоплюс 2Б оказывает нормализующее влияние на микробиоценоз половой сферы животных. Его применение свиноматкам в сочетании с ДМДПС и ПДЭ стимулировало кроветворение, активизировало естественную резистентность, стабилизировало функционирование системы перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты (ПОЛ-АОЗ), способствовало сокращению послеродовых болезней, увеличению сохранности поросят, уменьшению проявления скрытого эндометрита и повышению оплодотворяемости свиноматок. ***Ключевые слова****: свиноматки, репродуктивные органы, воспалительные процессы, микробиота, кровь, морфологические, иммуно-биохимические показатели, профилактика.*

SOME LABORATORY AND CLINICAL INDICATORS OF SOWS IN CASE OF PREVENTION OF INFLAMMATORY PROCESSES IN THE REPRODUCTIVE ORGANS

Brigadirov Yu.N., Kotsarev V.N., Manzhurina O.A., Ermolova T.G., Klementyeva I.V., Lobanov A.E.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

In the experiment on 4 groups of sows, some indicators of the organism status were determined after the use of the probiotic drug «Bioplus 2B», separately and in combination with dimethyldipyrazolylselenide (DMDPS) and placenta denatured emulsified (PDE). It was found that bioplus 2B had a normalizing effect on the microbiocenosis of the genital tract of animals. Its use in sows in combination with DMDPS and PDE stimulated hematopoiesis, activated natural resistance, stabilized the functioning of the lipid peroxidation and antioxidant defense system (LPO-AOS), contributed to the reduction of postpartum diseases, an increase in the livability of piglets, a decrease in the manifestation of latent endometritis and an increase in the fertility of sows. ***Keywords:*** *sows, reproductive organs, inflammatory processes, microbiota, blood, morphological, immunobiochemical indicators, prevention.*

Введение. Болезни воспроизводительной системы воспалительного характера свиноматок, проявляющиеся в острой (в виде послеродового эндометрита и метрит-мастит-агалактии) и хронической (скрытого эндометрита) формах являются одной из проблем в воспроизводстве поголовья животных в промышленных комплексах и свиноводческих предприятиях. Они являются причиной снижения (прекращения) молокоотдачи, заболеваемости и гибели поросят от желудочно-кишечных болезней, задержки инволюционных процессов в матке, нарушения репродуктивной функции и преждевременной выбраковки свиноматок из репродуктивного стада [1], наносящих хозяйствам большой экономический ущерб [3]. Непосредственной причиной воспалительных процессов в репродуктивной системе свиноматок является заселение и размножение в матке и молочной железе различных условно-патогенных и патогенных микроорганизмов при снижении у животных общей и местной неспецифической резистентности и ослаблении сократительной функции матки [4, 8].

В результате эндогенной интоксикации бактериальным токсином в участке воспаления активируется генерация активных форм кислорода и развивается окислительный стресс, приводящий к гиперпродукции свободных радикалов и деструкции клеточных мембран с нарушением механизма антиоксидантной защиты [5].

Учитывая роль микробного фактора в развитии воспалительного процесса в репродуктивных органах, свиноматкам для профилактики и терапии используют антимикробные препараты [2]. Длительное их применение приводит к выработке у микроорганизмов множественной лекарственной устойчивости и снижению терапевтического эффекта [9]. Поэтому в ветеринарной медицине все больше стали применять пробиотические препараты, состоящие из живых микроорганизмов, являющихся представителями индигенной микрофлоры макроорганизма или не являющихся ими, но способствующими ее размножению [6, 7].

Целью исследований явилось изучение антиоксидантного и общетонизирующего действия для профилактики воспалительных процессов в репродуктивных органах свиноматок.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в свиноводческом предприятии на 121 помесной свиноматке крупной белой породы с ландрасом, разделенных на 97-100 день супоросности на 4 группы. Свиноматки первой группы (n=28) без применения препаратов служили в качестве контроля. Животные второй группы (n=30) в течение 14 дней до опороса и последних 14 дней до отъема поросят получали пробиотический препарат «Биоплюс 2Б» в дозе 0,4 г/кг корма, третьей (n=31) – скармливали препарат «Биоплюс 2Б» по вышеуказанной схеме и за 14 дней до опороса внутримышечно вводили ДМДПС однократно в дозе 2 мл/100 кг массы тела, четвертой (n=32) – назначали препарат «Биоплюс 2Б» по вышеуказанной схеме и за 2-3 дня до опороса внутримышечно инъецировали ПДЭ в дозе 5 мл/100 кг массы тела двукратно с интервалом 48 часов. В начале опыта и перед отъемом поросят от пяти свиноматок из каждой группы отбирали пробы крови для морфологических и иммунно-биохимических исследований.

У десяти свиноматок в начале опыта, а в последующем у пяти животных из первой и у пяти маток из второй групп перед опоросом и отъемом поросят отбирали пробы влагалищных смывов для определения влияния пробиотика «Биоплюс 2Б» на качественные и количественные показатели микробиоты.

В ходе проведения опыта у свиноматок учитывали сроки наступления опороса, характер течения послеродового периода, сохранность поросят во время отъема, проявление у маток стадии возбуждения полового цикла и показатели оплодотворяемости. По мазкам-отпечаткам со слизистой оболочки влагалища, полученным у свиноматок во время феномена «течка», устанавливали диагноз на скрытый эндометрит.

Результаты исследований. В микробном пейзаже половых путей свиноматок контрольной группы перед опоросом в сравнении с фоновыми показателями при незначительном увеличении содержания бифидобактерий (до $lg=10^{2,1}$) и лактобактерий (до $2,21\pm0,36\cdot10^2$ КОЕ/мл) количество лактозопозитивных эшерихий повысилось на 21,0% (до $5,83\pm0,73\cdot10^2$ КОЕ/мл), лактозонегативных эшерихий – в 6,3 раза (до $5,83\pm0,73\cdot10^2$ КОЕ/мл), *Staphylococcus aureus* – в 2,0 раза (до $1,93\pm0,14\cdot10^2$ КОЕ/мл), *Staphylococcus epidermidis* – в 3,9 раза (до $2,89\pm0,24\cdot10^2$ КОЕ/мл), *Enterococcus faecium* из рода энтерококков (до $3,70\pm0,31\cdot10^2$ КОЕ/мл) и дрожжеподобных грибов (до $2,95\pm0,31\cdot10^2$ КОЕ/мл) – в 1,6 раза. При этом уменьшилась концентрация Enterococcus faecalis в 3,4 раза (до $1,86\pm0,24\cdot10^2$ КОЕ/мл), Bacillus spp. – 12,6% (до $5,61\pm0,82\cdot10^2$ КОЕ/мл).

К отъему поросят в половых путях свиноматок этой группы концентрация бифидобактерий оставалась выше на lg=0,1, лактобактерий – превышала исходный уровень на 11,7% ($2,39\pm0,21\cdot10^2$ КОЕ/мл), лактозонегативных эшерихий – в 3,4 раза ($0,98\pm007\cdot10^2$ КОЕ/мл), *Staphylococcus aureus* – в 3,7 раза ($3,50\pm0,81\cdot10^2$ КОЕ/мл), *Staphylococcus epidermidis* – в 2,8 раза ($2,13\pm0,14\cdot10^2$ КОЕ/мл), дрожжеподобных грибов – в 1,5 раза ($2,83\pm0,092\cdot10^2$ КОЕ/мл). При этом стало меньше лактозопозитивных эшерихий в 2,7 раза ($1,80\pm0,38\cdot10^2$ КОЕ/мл), *Enterococcus*

faecalis – в 1,7 раза (3,70±0,26·10^2 КОЕ/мл), *Enterococcus faecium* – в 2,3 раза (0,97±0,09·10^2 КОЕ/мл), *Bacillus spp.* – в 2,4 раза (2,64±0,81·10^2 КОЕ/мл).

В микробиоте половых путей свиноматок второй группы перед опоросом наблюдалось повышение содержания бифидобактерий на lg=1,4, лактобактерий – в 2,1 раза (4,46±0,29·10^2 КОЕ/мл), лактозопозитивных эшерихий – в 1,5 раза (7,40±0,91·10^2 КОЕ/мл) , *Staphylococcus epidermidis* – в 9,7 раза (7,30±0,41·10^2 КОЕ/мл), *Enterococcus faecium* – в 3,9 раза (8,94±1,19·10^2 КОЕ/мл), *Bacillus spp.* – в 1,3 раза (8,40±0,74·10^2 КОЕ/мл). Одновременно имело место снижение концентрации *Staphylococcus aureus* на 24,2% (0,72±0,12·10^2 КОЕ/мл), *Enterococcus faecalis* – в 2,4 раза (2,61±0,89·10^2 КОЕ/мл), дрожжеподобных грибов – в 1,3 раза (1,41±0,24·10^2 КОЕ/мл) и отсутствие лактозонегативных эшерихий. В сравнении с контролем у них было больше бифидобактерий на lg=1,3, лактобактерий – в 2,0 раза, лактозопозитивных эшерихий – в 1,3 раза, *Staphylococcus epidermidis* – в 2,5 раза, *Enterococcus faecalis* – в 1,4 раза, *Enterococcus faecium* – в 2,4 раза, *Bacillus spp.* – в 1,5 раза и меньше *Staphylococcus aureus* – в 2,7 раза, дрожжеподобных грибов – в 2,1 раза при отсутствии лактозонегативных эшерихий.

Перед отъемом поросят в микробном изоляте из половых путей этих свиноматок в сравнении с исходными значениями больше имелось бифидобактерий на lg=1,25, лактобактерий – в 2,9 раза (6,17±0,41·10^2 КОЕ/мл), *Enterococcus faecalis* и *Enterococcus faecium* – в 1,3 раза (соответственно 8,12±0,81·10^2 и 3,02±0,51·10^2 КОЕ/мл), *Bacillus spp.* – в 1,2 раза (7,85±0,82·10^2 КОЕ/мл) и меньше лактозопозитивных эшерихий – в 4,3 раза (1,12±0,42·10^2 КОЕ/мл) и отсутствовали лактозонегативные эшерихии, стафилококки, дрожжеподобные грибы. В сравнении с контролем у свиноматок, которым применяли препарат «Биоплюс 2Б», в половых путях больше содержалось бифидобактерий на lg=1,15, лактобактерий – в 2,6 раза, *Enterococcus faecalis* – в 2,2 раза, *Enterococcus faecium* – в 3,1 раза, *Bacillus spp.* – в 3,0 раза при меньшем количестве лактозопозитивных эшерихий – в 1,6 раза и отсутствии лактозонегативных эшерихий, коагулазоположительных и коагулазоотрицательных стафилококков, дрожжеподобных грибов.

При исследовании крови свиноматок в начале опыта существенных различий по большинству ее показателей между группами животных не установлено, и к отъему поросят у свиноматок первой групп их значения не претерпели существенных изменений (таблицы 1-3).

Таблица 1 – Показатели морфологического состава крови свиноматок

Показатели	Ед. изм.	Группы свиноматок			
		первая	вторая	третья	четвертая
во время беременности					
Эритроциты	10^{12}/л	5,34±0,17	5,21±0,13	5,36±0,21	5,28±0,18
Гемоглобин	г/л	115,5±3,47	114,6±4,73	113,2±3,21	115,1±4,23
Гематокрит	%	31,2±1,43	32,4±1,95	32,6±1,49	31,9±2,18
Лейкоциты	10^9/л	12,6±0,56	12,4±0,83	13,1±0,96	14,7±0,80
перед отъемом					
Эритроциты	10^{12}/л	5,31±0,21	5,42±0,21	5,69±0,19	5,65±0,21
Гемоглобин	г/л	115,1±4,3	117,2±3,2	120,9±3,4	122,9±5,1
Гематокрит	%	30,6±1,9	34,2±1,4	35,6±1,6	35,2±1,3
Лейкоциты	10^9/л	11,9±0,9	11,7±1,0	12,0±0,8	13,1±0,6

Изменения в гематологическом статусе к отъему поросят у животных второй группы характеризовались повышением содержания эритроцитов на 4,0%, гемоглобина – на 2,3%, гематокрита – на 5,6%, понижение лейкоцитов на 5,6%. У маток третьей и четвертой групп изменения значений данных показателей имели более выраженный характер. Так, содержание эритроцитов повысилось, соответственно, на 6,2% и 6,8%, гемоглобина – на 6,8% и 7,8%, гематокрита – на 9,2% и 10,3%. Количество лейкоцитов уменьшилось на 8,4% и 10,9%.

В показателях естественной резистентности у свиноматок с назначением пробиотика «Биоплюс-2Б» наблюдалось повышение общих иммуноглобулинов на 3,7%, БАСК – 4,1%, ЛАСК – на 5,7%, а его сочетания с ДМДПС и ПДЭ – увеличение содержания общих иммуноглобулинов, соответственно, на 11,4% и 12,2%, БАСК – на 7,7% и 8,4%, ЛАСК – на 13,8% и 18,4%.

Таблица 2 – Показатели неспецифической резистентности свиноматок

Показатели	Ед. изм.	Группы свиноматок			
		первая	вторая	третья	четвертая
во время беременности					
Общие иммуноглобулины	г/л	27,9±2,9	27,1±3,5	28,1±2,2	28,6±1,9
БАСК	%	55,4±2,6	56,3±3,6	55,6±2,8	54,6±4,25
ЛАСК	мг/л	0,51±0,04	0,53±0,03	0,58±0,04	0,49±0,03
перед отъемом					
Общие иммуноглобулины	г/л	28,3±3,1	28,1±2,8	31,3±2,4	32,1±2,2
БАСК	%	56,7±4,2	58,6±4,2	59,9±3,6	59,2±3,4
ЛАСК	мг/л	0,53±0,03	0,56±0,03	0,66±0,04	0,58±0,04

Из показателей, характеризующих эндогенную интоксикацию и состояние системы ПОЛ-АОЗ, содержание СМП у свиноматок второй группы уменьшилось на 6,5%, ИЭИ понизился на 5,9%, уровень МДА сократился на 4,2%. У животных третьей и четвертой групп снижение концентрации СМП, соответственно, на 10,4% и 11,7%, ИЭИ – на 11,4% и 12,6% , МДА – на 16,3% и 17,4%.

На фоне уменьшения концентрации МДА и снижения уровня эндогенной интоксикации у свиноматок при назначении препаратов происходила активация системы антиоксидантной защиты. При скармливании препарата «Биоплюс-2Б» возросла активность ГПО на 3,3%, каталазы – на 5,8%, содержание витамина А повысилось на 4,3%, витамина Е – на 5,6%, витамина С – на 7,4%, а при применении препарата «Биоплюс-2Б» в сочетании с ДМДПС и ПДЭ активность ГПО стала выше, соответственно, на 9,5% и 6,4%, каталазы – на 16,0% и 15,4%, витамина А – на 11,9% и 10,7%, витамина Е – на 13,2% и 12,6%, витамина С – на 19,5% и 18,2%.

Таблица 3 – Показатели эндогенной интоксикации и системы ПОЛ-АОЗ свиноматок

Показатели	Ед. изм.	Группы свиноматок			
		первая	вторая	третья	четвертая
во время беременности					
СМП	у.е.	0,68±0,05	0,62±0,07	0,58±0,04	0,60±0,04
ИЭИ	ед.	7,08±0,63	6,90±0,76	6,93±0,72	7,04±0,31
МДА	мкМ/л	1,47±0,13	1,44±0,16	1,41±0,12	1,38±0,14
ГПО	мкМ/л	8,86±0,47	8,44±0,52	8,62±0,72	9,28±0,59
Каталаза	мкМH_2O_2 /л·мин.	50,8±5,1	49,9±4,9	51,2±5,4	50,1±4,4
Витамин А	мкМ/л	1,19±0,11	1,16±0,14	1,18±0,13	1,21±0,18
Витамин Е	-//-	10,6±1,2	10,7±1,1	10,6±0,9	10,3±1,1
Витамин С	-//-	20,8±1,7	20,2±1,5	20,5±2,2	19,2±2,1
перед отъемом					
СМП	у.е.	0,67±0,03	0,58±0,06	0,52±0,04	0,53±0,05
ИЭИ	ед.	7,03±0,63	6,49±0,47	6,14±0,51	6,17±0,63
МДА	мкМ/л	1,43±0,16	1,38±0,094	1,18±0,087	1,14±0,11
ГПО	мкМ/л	8,74±0,69	8,72±0,63	9,44±0,87	9,87±0,77
Каталаза	мкМH_2O_2 /л·мин.	52,7±4,3	52,8±4,9	59,4±3,3	57,8±4,3
Витамин А	мкМ/л	1,12±0,09	1,21±0,11	1,32±0,016	1,34±0,12
Витамин Е	-//-	10,4±1,1	11,3±1,0	12,0±1,2	11,6±1,3
Витамин С	-//-	20,3±1,3	21,7±1,6	24,5±1,8	22,7±1,8

Продолжительность беременности у подопытных свиноматок составила в пределах 114,7±0,23-115,2±0,24 дней (таблица 4). На один опорос получено 11,5±0,26-11,8±0,26 живых и 0,35±0,04-0,39±0,06 мертвых поросят. Масса одного поросенка составила в пределах 1,57±0,034-1,60±0,032 кг и не имела значительной разницы между группами животных.

Таблица 4 – Показатели продолжительности супоросности и многоплодия свиноматок

Показатели	Группы свиноматок			
	первая (n=28)	вторая (n=30)	третья (n=31)	четвертая (n=32)
Продолжительность супоросности, дней	114,7±0,23	115,1±0,29	115,2±0,24	114,8±0,27
Получено поросят на 1 свиноматку, гол.	11,6±0,28	11,5±0,26	11,6±0,29	11,8±0,26
Из них: живых, гол. мертворожденных, гол.	11,3±0,26 0,39±0,06	11,1±0,24 0,36±0,05	11,3±0,31 0,35±0,04	11,4±0,26 0,38±0,06
Масса 1 поросенка, кг	1,57±0,034	1,58±0,028	1,60±0,032	1,59±0,028

Заболеваемость свиноматок послеродовыми болезнями в контроле составила 39,7%, в том числе острым послеродовым эндометритом – 32,1% и метрит-мастит-агалактией (ММА) – 7,1% (таблица 5). При назначении свиноматкам препарата «Биоплюс 2Б» послеродовую патологию регистрировали реже в 1,3 раза, в том числе эндометрит – в 1,2 раза и ММА – в 2,5 раза. В группах свиноматок с назначением пробиотика «Биоплюс-2Б» в сочетании с ДМДПС и ПДЭ послеродовую патологию, протекающую в виде эндометрита, регистрировали реже, соответственно, в 1,4 и 1,5 раза.

Таблица 5 – Показатели проявления послеродовых осложнений у свиноматок

Группы свиноматок	Заболело свиноматок послеродовыми болезнями					
	всего		в том числе			
			эндометритом		ММА	
	число	%	число	%	число	%
Первая, n=28	11	39,3	9	32,1	2	7,1
Вторая, n=30	9	30,0	8	26,7	1	3,3
Третья, n=31	7	22,5	7	22,5	0	0
Четвертая, n=32	7	21,9	7	21,9	0	0

По истечению подсосного периода от свиноматок первой группы было отнято в расчете на одно гнездо 9,07±0,34 поросят (таблица 6). Их сохранность составила 80,6%. У свиноматок второй, третьей и четвертой групп количество отнятых поросят на одно гнездо было больше, соответственно, на 0,4; 0,8; 1,2 ($p<0,05$) гол., а их сохранность – выше, соответственно, на 4,4%, 7,4%, 9,0%.

Таблица 6 – Показатели сохранности поросят к отъему

Показатели	Группы свиноматок			
	первая	вторая	третья	четвертая
Отнято поросят на 1 свиноматку, гол.	9,07±0,27	9,46±0,29	9,90±0,24	10,25±0,31*
Сохранность поросят, %	80,6	85,0	88,0	89,6

*Примечание. * – p<0,05 – к контролю.*

Стадия возбуждения полового цикла у свиноматок контрольной группы проявилась через 4,21±0,28 дня после отъема поросят (таблица 7). Скрытый эндометрит зарегистрирован в 25,0% случаев. Осеменению было подвергнуто 75,0% животных. Их оплодотворяемость составила 76,2%. У животных второй, третьей и четвертой групп половой цикл наступил раньше, соответственно, на 0,49; 0,74 и 0,76 дней, скрытый эндометрит регистрировали реже в 1,5; 1,9 и 2,0 раза. Показатель оплодотворяемости был выше на 7,8%, 12,7% и 13,1%.

Таблица 7 – Показатели отдаленных результатов воспроизводительной функции свиноматок

Показатели	Группы свиноматок			
	первая (n=28)	вторая (n=30)	третья (n=31)	четвертая (n=32)
Сроки проявления стадии возбуждения полового цикла, дней	4,21±0,26	3,72±0,22	3,47±0,26	3,45±0,23
Зарегистрировано свиноматок со скрытым эндометритом, гол./%	7/25,0	5/16,7	4/12,9	4/12,5
Осеменено свиноматок, гол./%	21/75,0	25/83,3	27/87,1	28/87,5
Оплодотворилось, гол./%	16/76,2	21/84,0	24/88,9	25/89,3

Заключение. Применение свиноматкам пробиотического препарата «Биоплюс 2Б» во время супоросности и лактации стабилизирует микробиоценоз половой сферы, нормализует ее колонизационную резистентность. Назначение его свиноматкам со средствами антиоксидантного и общетонизирующего действия оказывает активизирующее действие на кроветворение, естественную резистентность, нормализующее влияние на систему ПОЛ-АОЗ, сокращает воспалительные процессы в половых органах и способствует реализации их репродуктивного потенциала.

Литература. *1. Коцарев, В. Н. Гепатотропные препараты для коррекции репродуктивной функции свиноматок / В. Н. Коцарев, В. Д. Мисайлов, А. Г. Нежданов // Ветеринария. – 2008. – № 5. – С. 31–35. 2. Коцарев, В. Н. Терапия и профилактика послеродовых болезней у свиноматок с использованием антимикробного препарата неродин / В. Н. Коцарев, В. Ю. Боев // Свиноводство. – 2011. – № 4. – С. 57–59. 3. Мисайлов, В. Д. Агалактия свиноматок – одна из причин высокой заболеваемости и гибели поросят / В. Д. Мисайлов // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях : материалы Междун. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2002. – С. 21–22. 4. Нарушения иммунного статуса при разви-*

тии у свиноматок скрыто протекающего эндометрита / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // Ветеринария. – 2016. – № 11. – С. 34–37. 5. О маркёрах степени тяжести синдрома эндогенной интоксикации при воспалительных заболеваниях органов малого таза в гинекологии / О. П. Виноградова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 8 (1). – С. 60–63. 6. Панин, А. Н. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы / А. Н. Панин, Н. И. Малик, О. С. Илаев // Ветеринария. – 2012. – № 3. – С. 3–7. 7. Сыромятников, М. Ю. Влияние пребиотиков и пробиотиков на микробиом свиней, кур и крупного рогатого скота (обзор) / М. Ю. Сыромятников, Е. В. Михайлов, Н. В. Пасько // Ветеринарный фармакологический вестник : научно-практический журнал. – 2019. – № 3 (8). – С. 33–39. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2019.3.33. 8. Роль микробного фактора в возникновении и развитии скрытых воспалительных процессов в половых органах свиноматок / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2015. – № 4. – С. 14–17. 9. Fredricks, D. N. Molecular methods to describe the spectrum and dynamics of the vaginal microbiota / D. N. Fredricks // Anaerobe. – 2011. – № 17. – P. 191–195.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[612.015.3:618.14] 636.4

СОСТОЯНИЕ ГОМЕОСТАЗА У СВИНОМАТОК ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ В РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ

Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Ермолова Т.Г., Перепелкина И.С., Копытина К.О., Владимирова Ю.Ю., Пономарева Ю.О.
ФГБНУ «Всероссийский НИВИ патологии, фармакологии и терапии»,
г. Воронеж, Российская Федерация

Исследования выполнены на 20 свиноматках помеси крупной белой породы с ландрасом, взятых в опыт на 110-112 день беременности, которые на 3-4 день после опороса по характеру течения послеродового периода были разделены на 2 группы. В начале опыта, на 3-4 день после опороса и перед отъемом поросят у них отбирали пробы крови и цервикально-маточной слизи для лабораторных исследований. Установлено, что у свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах имеет место снижение представителей индигенной нормофлоры и их контаминации условно-патогенной микрофлорой. В крови наблюдались изменения, затрагивающие иммунный, гормональный и оксидантно-антиоксидантный статус. ***Ключевые слова:*** *свиноматки, репродуктивные органы, воспалительные процессы, микробиота, показатели крови.*

THE STATE OF HOMEOSTASIS IN SOWS WITH INFLAMMATORY PROCESSES IN THE REPRODUCTIVE ORGANS

Brigadirov Yu.N., Kotsarev V.N., Ermolova T.G., Perepelkina I.S., Kopytina K.O., Vladimirova Yu.Yu., Ponomareva Yu.O.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy»,
Voronezh, Russian Federation

The studies were carried out on 20 sows of large white x landrace crossbreds, taken into the experiment on 110-112 days of gestation, which were divided into 2 groups on 3-4 days after farrow by the character of the course of the postpartum period. At the beginning of the experiment, 3-4 days after farrow and before weaning of piglets, blood and cervical-uterine mucus samples were obtained from them for laboratory studies. It was found that in sows with the risk of developing pathology in the reproductive organs, there was a decrease in the representatives of the indigenous normal flora and their contamination with opportunistic microflora. In the blood, there were observed the changes affecting the immune, hormonal and oxidative-antioxidant status. ***Keywords:*** *sows, reproductive organs, inflammatory processes, microbiota, blood indicators.*

Введение. Одной из проблем при воспроизводстве свиней в свиноводческих предприятиях являются болезни воспроизводительной системы воспалительного характера, к которым относятся острый послеродовой гнойно-катаральный эндометрит, метрит-мастит-агалактия и скрытый эндометрит. Ведущая роль в этиологии воспалительных процессов в репродуктивных органах свиноматок принадлежит микробному фактору – заселению и размножению в матке и молочной железе различных микроорганизмов: бактерий, микоплазм, вирусов и т.п. [1]. Известно также, что в основе большинства патологических процессов у животных лежат иммунодефицитные состояния, имеющие первичное и вторичное происхождение [5, 9]. Одной из причин проявления у животных вторичных иммунодефицитов является экологическое неблагополучие внешней среды, обусловленное ее загрязнением диоксидами азота, серы, оксидами углерода, солями тяжелых металлов, нитратами и другими ксенобиотиками, контаминацией кормов микроорганизмами, токсинами биологической природы, дефицитом в кормах биологически активных веществ (микроэлементов, витаминов); высокой концентрацией в помещениях потенциально патогенных микроорганизмов [2, 3, 12].

Избыточная концентрация в крови животных продуктов перекисного окисления липидов негативно влияет на иммунокомпетентные клетки, которая, снижая их способность к пролиферации, изменяя соотношение регуляторных субпопуляций, нарушая синтез ДНК и белков в лимфоцитах, обусловливает подавление иммунных реакций [11].

Продукты перекисного окисления липидов также влияют на многие клеточные сигнальные пути, в том числе на белковые каскады взаимодействий, ведущие к синтезу цитокинов, которые участвуют в формировании и регуляции защитных реакций организма при внедрении патогенов [6]. Обладая широким спектром биологической активности, цитокины определяют не только адекватный уровень иммунного ответа, но и регулируют взаимодействие главных интегральных систем организма: нервной, иммунной и эндокринной [7]. Информационная и регуляторная функция в организме, наряду с цитокинами, принадлежит гормонам, вырабатываемым половыми железами и корой надпочечников [4].

В механизмах оксидативного стресса в антиоксидантной защите организма активное участие принимает оксид азота. Его действие направлено на нормализацию микроциркуляции, улучшение гемодинамики и тканевого обмена нервной трофики, ускорение процессов регенерации [8].

Целью исследований явилось изучение состояния микробиоты полового тракта, изменений в цитокиновом, иммунном, гормональном, оксидантно-антиоксидантном статусе и уровне оксида азота свиноматок во время супоросности и лактации при риске развития воспалительных процессов в репродуктивных органах.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в условиях свиноводческого предприятия Воронежской области на 20 свиноматках помеси крупной белой породы с ландрасом, по второму-пятому опоросам, взятых в опыт на 110-112 день беременности, которых на 3-4 день лактации разделили на 2 группы по признаку характера течения послеродового периода. В первую группу (n=10) вошли свиноматки, у которых на протяжении опыта не имелось отклонений от нормы в клиническом состоянии. Вторую группу (n=10) составили свиноматки с воспалительными процессами в репродуктивных органах: с острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом, метрит-мастит-агалактией и со скрыто протекающим (хроническим) эндометритом.

В период проведения исследований за свиноматками вели наблюдение. В начале опыта, на третий-четвертый день лактации и перед отъемом поросят от 5 свиноматок из каждой группы были получены пробы крови для проведения лабораторных исследований, в которой были определены иммунологические показатели – общие иммуноглобулины, лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК), бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), Т- и В-лимфоциты, С-реактивный белок в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [12]. Содержание интерлейкина-1α (ИЛ-1α), интерлейкина-4 (ИЛ-4), интерлейкина-6 (ИЛ-6), γ-интерферона (ИНФ-γ) и гормональные показатели (эстрадиол, прогестерон, кортизол) определяли в сыворотке крови методом ИФА с последующим учетом результатов на спектрофотометре «Униплан™» в соответствии с наставлениями к диагностическим наборам, а показатели перекисного окисления липидов и антиоксидатной защиты (ПОЛ-АОЗ), средние молекулярные пептиды (СМП), индекс эндогенной интоксикации (ИЭИ), уровень оксида азота ($NO^{\cdot}$) – в соответствии с «Методическими положениями по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма» [11]. От пяти свиноматок из каждой группы в эти же сроки были получены пробы цервикально-маточной слизи для установления качественного и количественного состава микробиоты.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistica 6.1, оценку достоверности – по критерию Стьюдента.

Результаты исследований. Микробный пейзаж половых путей свиноматок с риском развития воспалительного процесса в репродуктивных органах по отношению к клинически здоровым животным во время супоросности характеризовался снижением количества индигенной нормофлоры (лактобацилл и бифидобактерий) на 16,4 и 23,8% соответственно. В то же время в нем в 1,2 раза больше содержалось энтерококков, в том числе в 5,2 раза – *Enterococcus faecalis* и в 1,4 раза – *Staphylococcus aureus* при почти одинаковой общей бактериальной обсемененности половых путей ($3,1\pm0,23\times10^3$ и $2,93\pm0,71\times10^3$ КОЕ/мл).

На 3-4 день после опороса во влагалищном биотопе свиноматок с послеродовыми осложнениями в 13,3 раза меньше содержалось лактобацилл и в 10,0 раз меньше бифидобактерий. При этом в 10 раз было больше энтеробактерий, в том числе в 32,9 раза больше *Enterobacter aerogenes*, а такие представители микробиоты, как *Enterobacter cloacae* и *Proteus vulgaris* были выделены в 25% случаев только от свиноматок этой группы. Стафилококки изолировали у свиноматок обеих групп, но их количество у маток с послеродовыми болезнями было больше в

3,6 раза, в основном за счет *Staphylococcus aureus*, выделенного в 50% случаев. Общая бактериальная обсемененность половых путей у них была выше в 12,3 раза.

Перед отъемом поросят микробный пейзаж половых путей свиноматок со скрыто протекающим эндометритом содержал меньше представителей индигенной нормофлоры – лактобацилл в 21,7 раза и на 50% меньше бифидобактерий, но больше в 2,1 раза *Escherichia coli*, в том числе лактозонегативных – на 25%, *Enterobacter aerogenes* – в 2,0 раза, а такие транзиторные микроорганизмы, как *Proteus vulgaris* и *Citrobacter diversus* были выделены только у свиноматок этой группы. У них в 11,3 раза чаще выделяли энтерококки, в т.ч. *Enterococcus faecalis* – чаще в 26,8 раза. *Staphylococcus aureus* выделен в 75% случаев и в 19,2 раза больше было выделено дрожжеподобных грибов. Общая бактериальная обсемененность половых путей была выше в 1,9 раза.

Таким образом, проведенный анализ микрофлоры влагалища у свиноматок во время беременности показал более выраженные дисбиотические нарушения у животных с риском развития воспалительного процесса в репродуктивных органах по отношению к маткам без отклонения от нормы в клиническом состоянии. На 3-4 день после опороса и перед отъемом поросят дисбаланс микробиоты влагалища у них проявлялся снижением численности представителей индигенной нормофлоры и увеличением обсемененности половых путей факультативной и транзиторной микрофлорой.

При изучении цитокинового профиля у животных установлены изменения в содержании провоспалительных и противовоспалительных цитокинов. У свиноматок с риском развития репродуктивной патологии по отношению к здоровым животным за 4-5 дней до опороса уровни цитокинов были выше – ИЛ-1α в 2,7 раза ($p \leq 0,01$), ИЛ-6 – в 20,3 раза и ИНФ-γ – в 5,8 раза ($p \leq 0,01$). У них в 1,8 раза ($p \leq 0,01$) был выше показатель ИЛ-4. Увеличение его продукции у свиноматок следует расценивать как прогностическое значение их заболеваемости послеродовыми болезнями. Избыточная продукция ИНФ-γ, обладающего цитотоксическим действием, у свиноматок, предрасположенных к патологии с выраженными дисбиотическими нарушениями во влагалище, является одним из патогенетических механизмов нарушения процесса гестации. Известно, что его течение зависит не столько от абсолютных показателей цитокинов, сколько от связи между про- и противовоспалительными цитокинами. У свиноматок с риском развития воспалительного процесса в половых органах соотношение ИНФ-γ/ИЛ-4 было выше в 3,2 раза и составило 75,7:1 против 23,7:1 у здоровых.

На 3-4 сутки лактации у свиноматок с послеродовыми осложнениями по отношению к здоровым животным отмечалось увеличение уровней цитокинов. Наиболее показательными в этом отношении были параметры ИЛ-1α и ИНФ-γ, которые оказались выше в 3,7 ($p \leq 0,01$) и 1,4 раза ($p \leq 0,05$). В острой фазе болезни концентрация ИЛ-1 в сыворотке крови и его продукция возрастает. При выраженном инфекционном процессе содержание ИЛ-1 повышается, синтез которого, очевидно, связан с развитием защитных механизмов. У свиноматок с воспалительными процессами в половых органах продукция ИЛ-4 была в 3,7 раза выше по отношению к маткам с нормальным течением послеродового периода. Уровни ИЛ-6 у свиноматок в норме и при патологическом состоянии не детектировались. У них также были выше соотношения ИЛ-1α/ИЛ-4 и ИНФ-γ/ИЛ-4, которые составили 14:1 против 3,5:1 и 15,4:1 против 9,9:1 у здоровых соответственно.

Перед отъемом поросят цитокиновый профиль свиноматок с репродуктивной патологией характеризовался повышением уровня ИЛ-1α в 5,6 раза. Провоспалительный цитокин ИЛ-6 у них выделен в количестве 62,3±6,27 пг/мл, а у здоровых маток он не выявлялся. Повышение концентрации ИЛ-6 связано с быстрым его накоплением в кровяном русле в случае развития воспаления. У свиноматок с патологией отмечено повышение в 5,01 раза ($p \leq 0,001$) концентрации ИНФ-γ, свидетельствующее о развитии хронического инфекционного процесса. У них также выявлено повышение концентрации ИЛ-4 в 13,4 раза ($p \leq 0,001$), избыток которого ведет к снижению противоинфекционной защиты и хронизации воспалительного процесса.

Таким образом, цитокиновый профиль сыворотки крови свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах в конце супоросности характеризовался повышенной продукцией ИЛ-1α, ИЛ-4, ИЛ-6 и ИНФ-γ и увеличением соотношения ИЛ-1/ИЛ-4 и ИНФ-γ/ИЛ-4, на 3-4 день лактации – повышенной выработкой ИЛ-1α, ИЛ-4, ИНФ-γ и увеличением соотношения вышеперечисленных цитокинов, перед отъемом поросят – повышенной концентрацией ИЛ-1α, ИЛ-4, ИЛ-6, ИНФ-γ и сниженным соотношением цитокинов ИЛ-1/ИЛ-4 и ИНФ-γ/ИЛ-4. Количественное содержание цитокинов и их соотношение между собой отражает динамику течения патологического процесса.

При изучении гормонального статуса у свиноматок во время супоросности установлено, что у животных с риском развития патологии воспалительного характера в репродуктивных органах по отношению к здоровым концентрация прогестерона была выше на 9,3%, эстрадиола-17β – ниже на 19,2%, а величина кортизола – меньше на 7,6%. На 3-4 день лактации концен-

трация прогестерона у них была больше на 39,8%, эстрадиола-17β – выше на 19,5%, а уровень кортизола - меньше на 18,8%. При его недостаточности течение воспалительного процесса становится длительным и тяжелым. Перед отъемом поросят концентрация прогестерона у них превышала его значения здоровых животных на 14,2%, эстрадиола-17β – была меньше на 23,9% при большем на 17,8% уровне кортизола.

Таким образом, прогестерон, эстрадиол-17β и кортизол, являющиеся регуляторами репродуктивной функции у свиноматок, выступают в качестве фактора, сигнализирующего о возникших нарушениях в половой системе воспалительного характера. В период супоросности таким сигнальным маркером является повышенный уровень прогестерона на фоне пониженного содержания эстрадиола-17β, в послеродовой период – повышенный уровень прогестерона и эстрадиола-17β, перед отъемом поросят – повышенный уровень прогестерона на фоне низкой концентрации эстрадиола-17β при более высоком показателе прогестерон-эстрадиолового соотношения во все периоды исследований. Повышенный синтез кортизола в период возобновления у свиноматок полового цикла является защитной реакцией организма и сигнализирует о проявлении воспалительного процесса в репродуктивных органах.

В иммунном статусе свиноматок с риском развития воспаления в репродуктивных органах во время супоросности отмечено увеличение общего количества лейкоцитов на 12,7% и абсолютного числа лимфоцитов – в 1,5 раза. Показатели БАСК и ЛАСК были ниже на 12,3 и 18,5% соответственно, а уровень ЦИК – выше в 1,2 раза. Концентрация С-реактивного белка составила 80% положительных результатов при отрицательных его значениях в группе сравнения. У клинически здоровых свиноматок относительный уровень Т-лимфоцитов был выше в 1,7 раза ($p<0,01$) и составил 40,6±4,98%. У свиноматок с риском развития патологии отмечался Т-дефицит разной степени выраженности, сочетавшийся с развитием патологического процесса в репродуктивных органах.

В зависимости от срока заболевания и перехода острого воспалительного процесса в хроническую форму нарушалось соотношение Т- и В-лимфоцитов. У клинически здоровых животных оно составило 2,0:1, а у маток с риском развития патологии – 0,9:1. Угнетение Т-клеточного звена иммунной системы у животных с риском развития патологии, несмотря на более высокое относительное количество В-лимфоцитов, сопровождалось нарушением трансформации последних в плазмоциты, синтезирующих антитела, что отразилось на концентрации иммуноглобулинов в циркулирующей крови.

Таким образом, иммунный статус свиноматок без отклонения от нормы в клиническом состоянии во время супоросности характеризовался более выраженным уровнем Т-клеточного иммунитета и гуморальных факторов естественной резистентности: БАСК, ЦИК, ЛАСК. У свиноматок с риском развития патологии воспалительного характера в репродуктивных органах наблюдался выраженный Т-дефицит, со значительным нарушением соотношения Т- и В-лимфоцитов, снижением гуморального иммунитета (ЛАСК и БАСК), положительными значениями С-реактивного белка.

На 3-4 день лактации у свиноматок с острым эндометритом наблюдалось снижение общего количества лейкоцитов на 17,4% и общих иммуноглобулинов – на 6,1%. В то же время уровни ЛАСК и ЦИК были выше в 1,4 и 1,3 раза, а БАСК – ниже на 6,9%. По отношению к клинически здоровым маткам у них было выше содержание Т- и В-лимфоцитов, соответственно, на 8,12 и 32,0% ($p<0,001$), значения которых составили 37,3±2,90 против 34,5±2,56% и 21,7±1,58 против 12,4±1,26% при соотношении Т- и В-лимфоцитов 3,2:1 и 2,8:1 к здоровым соответственно.

Перед отъемом поросят иммунный статус свиноматок с патологией репродуктивных органов характеризовался снижением в крови лейкоцитов на 5,7%, общих иммуноглобулинов – на 7,4% и БАСК – на 9,8%. При этом наблюдалось увеличение значений ЛАСК на 4,8% и ЦИК – в 1,5 раза. Уровень ЦИК является интегральным показателем активации гуморального звена иммунной системы, позволяющего оценить степень антигенной нагрузки в сыворотке крови у животных с воспалительным процессом. Концентрация С-реактивного белка у свиноматок с воспалением репродуктивных органов составила 100% положительных реакций против 80% отрицательных значений у свиноматок с нормальным течением послеродового периода. Перед отъемом поросят у таких свиноматок наблюдалось увеличение активности Т-клеточного звена иммунной системы, о чем свидетельствовало повышение в 1,2 раза (54,8±5,64 против 47,3±4,94%) общего количества Т-лимфоцитов, повышенный уровень которых на фоне выраженной клинической симптоматики является неблагоприятным признаком, свидетельствующим о переходе заболевания в хроническую форму. Меньшее на 17,9% содержание В-лимфоцитов (20,3±1,85 против 24,7±2,96%) у свиноматок с воспалительными процессами в репродуктивных органах отразилось на снижении в циркулирующей крови концентрации общих иммуноглобулинов. При этом соотношение Т- и В-лимфоцитов составило 2,7:1 и 1,9:1.

Таким образом, изменения в иммунном статусе свиноматок с риском развития патологии воспалительного характера по отношению к клинически здоровым животным во время супо-

росности сопровождались увеличением общего количества лейкоцитов и абсолютного числа лимфоцитов, снижением содержания общих иммуноглобулинов, ЛАСК, повышением уровня БАСК, ЦИК и С-реактивного острофазного белка, на 3-4 день лактации – повышением уровня ЛАСК, ЦИК, С-реактивного белка, снижением БАСК, перед отъемом поросят – уменьшением общих иммуноглобулинов, БАСК, возрастанием содержания ЦИК и С-реактивного белка.

У свиноматок с риском развития воспаления в репродуктивных органах по отношению к клинически здоровым животным отмечены увеличение концентрации СМП и индекса эндогенной интоксикации на 26,6 и 20,5% соответственно. В связи с этим наблюдается дисбаланс в системе цитокинов ИНФ-γ и ИЛ-4, играющих инициирующую роль в развитии синдрома эндогенной интоксикации. Концентрация СМП и ИЭИ на 3-4 день лактации и перед отъемом поросят у них была выше на 33,3-52,3% и 12,3-26,4% соответственно.

Уровень суммарных метаболитов оксида азота у свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах во время беременности был на 15,1% ($p<0,001$) меньше, чем у животных без отклонения от нормы в клиническом состоянии, что свидетельствует о снижении интенсивности его синтеза. На 3-4 день после опороса у них отмечено увеличение концентрации оксида азота на 36,2% ($p<0,01$), а к отъему поросят его уровень был выше на 17,4% по отношению к клинически здоровым животным. Повышенная выработка NO направлена на купирование воспалительного процесса в репродуктивных органах за счет возрастания способности макрофагов обезвреживать патогены.

Таким образом, у свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах по отношению к клинически здоровым животным во время беременности свободно-радикальное окисление проходит на более высоком уровне с повреждением мембранных структур клеток и сопряжено с нарастанием эндогенной интоксикации, на что указывает увеличение концентрации среднемолекулярных пептидов, индекса эндогенной интоксикации и повышение продукции провоспалительных цитокинов. На 3-4 день после опороса и перед отъемом поросят у них повышается выработка оксида азота, обусловленная изменившимися условиями внутренней среды: снижение иммунного статуса, повышение показателей индекса эндогенной интоксикации и средних молекулярных пептидов, которые следует принимать за сигнальный маркер, характеризующий течение патологического процесса.

Заключение. У свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах в завершающий период беременности имели место: дисбаланс микрофлоры, изменения в иммунном статусе, сопровождающиеся увеличением общего количества лейкоцитов и абсолютного числа лимфоцитов, снижением содержания общих иммуноглобулинов, ЛАСК, повышением ЦИК и С-реактивного белка, выраженным Т-дефицитом, нарушением соотношения Т-, В-лимфоцитов, нарастанием явления эндогенной интоксикации, повышением уровня прогестерона на фоне пониженного содержания эстрадиола-17β и кортизола, увеличением продукции про- и противовоспалительных цитокинов. На 3-4 день после опороса и перед отъемом поросят у них наблюдался дисбаланс микрофлоры, проявляющийся в снижении в микробиоценозе половых путей представителей индигенной нормофлоры, нарушении колонизационной резистентности и заселении их условно-патогенной и патогенной микрофлорой, являющейся пусковым механизмом развития острого послеродового и скрыто протекающего эндометрита. Послеродовой период характеризовался снижением общего количества лейкоцитов и абсолютного числа лимфоцитов, повышением уровня ЦИК и С-реактивного белка, Т- и В-лимфоцитов, ростом концентрации прогестерона и эстрадиола-17β, соотношения про- и противовоспалительных цитокинов. Период возобновления полового цикла отличался низким содержанием лейкоцитов, пониженным уровнем общих иммуноглобулинов, БАСК, повышенным содержанием ЦИК, С-реактивного белка, Т-лимфоцитов и низкими значениями В-лимфоцитов, возросшим уровнем кортизола, увеличенным синтезом оксида азота, содержанием средних молекулярных пептидов, показателем индекса эндогенной интоксикации, меньшим соотношением про- и противовоспалительных цитокинов. Выявленные особенности иммунного статуса, цитокинового и гормонального профиля у свиноматок во время супоросности, в период лактации и перед отъемом поросят позволяют осуществлять оценку состояния гомеостаза в норме и при патологическом состоянии, а также контролировать эффективность проводимых профилактических и лечебных мероприятий.

Литература.*1. Роль микробного фактора в возникновении и развитии скрытых воспалительных процессов в половых органах свиноматок / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2015. – № 4. – С. 14–17. 2. Бригадиров, Ю. Н. Показатели липидно-углеводного обмена у свиноматок с воспалительными процессами в репродуктивных органах / Ю. Н. Бригадиров, В. Н. Коцарев, Г. Г. Чусова // Ветеринарный фармакологический вестник : научно-практический журнал. – 2019. – № 4 (9). – С. 101–105. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2019.4.101. 3. Донник, И. М. Экология и здоровье животных / И. М. Донник, П. Н. Смирнов. – Екатеринбург : УТК, 2001. – 331 с. 4. Важные гормоны во время беременности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fiovit.ru/beremennost/diagnosttika/gormon-beremennosti.*

html. – Дата доступа : 12.10.2020. 5. Иммунный статус поросят в хозяйствах промышленного типа / Ю. Н. Федоров [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 6. – С. 18–21. 6. Кетлинский, С. А. Цитокины / С. А. Кетлинский, А. С. Симбирцев. – СПб. : ООО Издательство «Фолиант», 2008. – 552 с. 7. Продукты перекисного окисления липидов и послеродовые болезни у свиноматок / В. Н. Коцарев [и др.] // Теоретические аспекты возникновения и развития болезней животных и защита их здоровья в современных условиях : материалы Междунар. конф., посвящ. 30-летию ВНИВИПФиТ. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки, 2000. – С. 175–177. 8. Кузнецова, А. В. Оксид азота: свойства, биологическая роль, механизмы действия / А. В. Кузнецова, А. Г. Соловьева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 24–29. 9. Макаров В. В. Факторные болезни / В. В. Макаров // Российский Ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2017. – № 4. – С. 22–27. 10. Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины / А. Г. Шахов [и др.] // Методы исследований по проблемам незаразной патологии и продуктивных животных : методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных. – Москва : РАСХН, 2007. – Ч. III. – С. 216–292. 11. Методические положения по изучению процессов свободно-радикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма / М. И. Рецкий [и др.]. – Воронеж : ГНУ ВНИВИПФиТ, 2010. – 70 с. 12. Самохин, В. Т.Микроэлементы на сельскохозяйственных угодьях – важнейший экологический фактор обеспечения высокой продуктивности полей и здоровья животных и человека / В. Т. Самохин // Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях : материалы Междун. науч. практ. конф., посвящ. 40-летию ГНУ ВНИВИПФиТ. – Воронеж : Истоки, 2010. – С. 11–34.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[612.017.1:578.245.2]:636.2

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И ИММУННЫЙ СТАТУС ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫХ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «АМСФ»

Зимников В.И., Климов Н.Т., Сашнина Л.Ю., Моргунова В.И., Чусова Г.Г.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены материалы исследований по изучению влияния иммунокорригирующего препарата «АМСФ» на некоторые показатели гематологического и иммунного статуса глубокостельных коров. Установлено, что двукратное с интервалом 24 часа введение иммунокорригирующего препарата за 75, 45 и 15 дней до отела предотвращает заболевание маститом у 91,7% коров. Введение препарата сопровождается снижением концентрации эозинофилов в 1,14 раза (P<0,05), моноцитов – в 1,22 раза (P<0,01), циркулирующих иммунных комплексов - на 16,6% (P<0,01) при повышении количества лимфоцитов в 1,06 раза, содержания общих иммуноглобулинов - на 12,1%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови - на 10,1% и 20,0% (P<0,05) соответственно, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 13,7% (P<0,05), фагоцитарного индекса – на 12,9% (P<0,01) и фагоцитарного числа – на 13,6% (P<0,05). Отмеченные изменения свидетельствуют об активизации гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма беременных животных. ***Ключевые слова:*** *коровы, гематологический и иммунный статус, иммунокорригирующий препарат «АМСФ».*

MORPHOLOGICAL AND IMMUNE STATUS OF DOWN-CALVING COWS WHEN USING «AMSF» DRUG

Zimnikov V.I., Klimov N.T., Sashnina L.Yu., Morgunova V.I., Chusova G.G.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The article presents research materials on the study of the effect of the immunocorrective drug «AMSF» on some indicators of the hematological and immune status of down-calving cows. It was found that twofold introduction of an immunocorrective drug with an interval of 24 hours 75, 45 and 15 days before calving prevented mastitis in 91,7% of cows. The administration of the drug was accompanied by a decrease in the concentration of eosinophils by 1,14 times (P<0,05), monocytes - by 1,22 times (P<0.01), circulating immune complexes - by 16,6% (P<0.01) with an increase in the number of lymphocytes by 1,06 times, the content of total immunoglobulins - by 12,1%, serum bactericidal and lysozyme activity - by 10,1% and 20,0% (P<0.05), respectively, leukocyte phagocytic activity - by 13,7% (P<0,05), phagocytic index - by 12,9% (P<0,01) and phagocytic number - by 13,6% (P<0,05). The noted changes indicate the activation of the humoral and cellular links of the natural resistance of the organism of parous animals. ***Keywords:*** *cows, hematological and immune status, immunocorrecting drug «AMSF».*

Введение. Одной из основных причин, сдерживающих развитие молочного животноводства, является часто регистрируемое воспаление молочной железы – мастит [1, 2]. Для его терапии применяют антимикробные лекарственные препараты, обладающие достаточно высокой

лечебной эффективностью. В то же время известно, что большинство антибактериальных средств действуют угнетающе на общую резистентность организма, а их нерациональное использование приводит к развитию резистентных штаммов микроорганизмов [3, 4].

Известно, что развитие многих патологических процессов, в том числе инфекционно-воспалительного характера, сопровождается нарушением функционирования иммунной системы организма [5, 6, 7].

Иммуномодулирующая терапия, не оказывая непосредственного влияния на возбудителей воспалительного процесса, может стать возможным решением широко распространенной антимикробной резистентности [8].

К таким препаратам относится аминоселетон – тканевый препарат на основе гидрофильной фракции селезенки крупного рогатого скота, полученный методом криофракционирования, обладающий иммуномодулирующим действием [9]. Аминоселетон, снижая активацию процессов перекисного окисления липидов, оказывает положительное влияние на состояние ферментативного и неферментативного звеньев системы антиоксидантной защиты и оптимизирует метаболические процессы в организме [10, 11, 12].

В последние годы для повышения общей неспецифической резистентности организма животных находят применение видоспецифичные рекомбинантные интерфероны. Они проявляют антивирусную и иммуностимулирующую активность. Смесь бычьих рекомбинантных α- и γ-интерферонов суммарной активностью не менее $1.0X10^4$ $ТЦД_{50}/см^3$ влияет на естественную резистентность организма, являясь индуктором бактерицидной и лизоцимной активности, и воздействует на иммунный статус через индукцию клеточного и гуморального иммунитета [13].

Цель исследований - оценка изменений морфологического и иммунного статуса глубокостельных коров под влиянием иммунокорригирующего препарата «АМСФ».

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на 35 коровах черно-пестрой породы с годовой молочной продуктивностью за прошлую лактацию 6500-7100 кг молока, подобранных за 75 дней до предполагаемого отела, разделенных по принципу аналогов на три группы.

Животным первой группы (n=12) внутримышечно вводили препарат «АМСФ» дважды с 24-часовым интервалом в дозе по 5,0 мл. Повторное введение биологически активных пептидов осуществляли за 45 и 15 дней до отела в той же дозе. Коровам второй группы (n=11) подкожно вводили препарат ПДЭ в дозе 5 мл/100 кг массы тела. Повторное введение ПДЭ осуществляли за 45 и 15 дней до отела в той же дозе. Животным третьей группы (n=12) препараты не вводили, они служили в качестве отрицательного контроля. Коровы содержались при оптимальных параметрах микроклимата, рацион был сбалансирован по основным питательным веществам и энергии. На протяжении всего опыта за животными вели клинические наблюдения. Оценку эффективности применения фармакологических средств для профилактики послеродового мастита у коров проводили на 2-3 день после отела. От 5 животных каждой группы были отобраны пробы крови за 75, 45 и 15 дней до отела и в первый день после родов. Морфологический состав крови определяли на гематологическом анализаторе «ABX MICROS60», биохимические показатели – в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению биохимических методов исследования крови животных [14], иммунологические – с использованием стандартных и унифицированных методов в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции иммунного статуса животных [15]. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistica 8.0 («Stat-SoftInc.» USA).

Результаты исследований. Установлено, что после отела в группе отрицательного контроля мастит зарегистрирован у 25,0% коров. Эффективность трехкратного применения тканевого препарата ПДЭ составила 81,8%. Наиболее эффективным оказалось применение иммунокорригирующего препарата «АМСФ», ежемесячное двукратное с интервалом 24 часа введение которого за 75, 45 и 15 дней до отела предотвращало заболеваемость маститом у 91,7% новотельных коров.

Результаты клинических исследований были подтверждены данными гематологического и иммунного исследований крови до введения препарата, за 45, 15 дней до отела и в первый день после родов.

Таблица 1 – Эффективность применения препарата «АМСФ» при профилактике мастита у коров

Препарат	Всего в опыте	Не заболело маститом		Заболело маститом			
		всего	%	субклиническим		клинически выраженным	
				всего	%	всего	%
Отрицательный контроль	12	8	66,7	3	25,0	1	8,3
ПДЭ	11	9	81,8	1	9,1	1	9,1
АМСФ	12	1	91,7	1	8,3	0	0,0

Установлено (таблица 2), что фоновые показатели морфологического и иммунного статуса коров опытных и контрольной групп не имели существенных различий.

В группе отрицательного контроля за весь период исследований изменения морфологического и иммунологического статуса не имели достоверных различий. В то же время, у этих животных через месяц от начала исследований установлено снижение содержания лейкоцитов на 0,9%, сегментоядерных нейтрофилов – на 3,4%, при повышении уровня эозинофилов на 11,5%, палочкоядерных нейтрофилов - в 1,7 раза, циркулирующих иммунных комплексов - на 9,1%.

Через месяц после применения тканевого препарата ПДЭ у сухостойных коров отмечено снижение содержания эозинофилов – в 1,08 раза, палочкоядерных нейтрофилов – в 1,11 раза, также у животных отмечено повышение содержания моноцитов – в 1,3 раза (P<0,05), общих иммуноглобулинов - на 7,2%, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 3,2%, фагоцитарного индекса – на 7,4%, фагоцитарного числа – на 5,6%.

Более выраженные изменения показателей морфологического и иммунного статуса установлены после применения иммунокорригирующего препарата «АМСФ». Так, в крови у этих животных за 45 дней до отела снизилось содержание эозинофилов – в 1,26 раза (P<0,05), моноцитов – в 1,17 раза (P<0,05), при повышении уровня лимфоцитов на 3,6%. Также у этих животных установлено повышение содержания общих иммуноглобулинов – на 14,0%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови - соответственно на 5,7% и 9,1%, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 14,7%, фагоцитарного индекса – на 22,2% (P<0,05), фагоцитарного числа – на 44,4% (P<0,01), при снижении содержания циркулирующих иммунных комплексов на 26,3% (P<0,05).

Отмеченные изменения в крови животных второй и третьей групп свидетельствуют об активизации гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма.

За 15 дней до отела в крови животных, обработанных ПДЭ и препаратом «АМСФ», сохранилась направленность в динамике изменений показателей морфологического и иммунного статуса по отношению к началу опыта. Так, у животных, обработанных тканевым препаратом, отмечено дальнейшее снижение содержания эозинофилов в 1,17 раза (P<0,05), палочкоядерных нейтрофилов – в 1,21 раза (P<0,05), моноцитов – в 1,35 раза (P<0,05), повышение содержания общих иммуноглобулинов на 8,1%, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 4,6%.

Более выраженные изменения показателей крови установлены у коров, которым применяли препарат «АМСФ». Так, после применения иммунокорригирующего препарата отмечено снижение содержания эозинофилов в 1,14 раза (P<0,05), циркулирующих иммунных комплексов – на 20,8% (P<0,05), при повышении уровня лимфоцитов на 10,4%, моноцитов – в 1,22 раза (P<0,05), общих иммуноглобулинов – на 11,2%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – соответственно на 3,6 и 25,0% (P<0,05), фагоцитарной активности лейкоцитов – на 10,2%(P<0,05), фагоцитарного индекса – на 9,7% (P<0,05), фагоцитарного числа – на 18,2% (P<0,01).

Таблица 2 – Показатели гематологического и иммунного статуса у коров при применении препарата «АМСФ»

Показатели	Сроки исследования			
	За 75 дней до отела	За 45 дней до отела	За 15 дней до отела	1-й день после отела
отрицательный контроль				
Лейкоциты, 10^9/л	7,9±0,48	8,1±0,56	8,3±0,4	9,1±0,78
Эозинофилы, %	2,6±0,22	2,9±0,28	3,7±0,32*	4,3±0,52
Нейтр. палоч., %	3,0±0,22	5,2±0,50	6,2±0,64	7,8±0,73
Нейтр. сегмент., %	49,8±0,4	48,1±0,6	46,5±3,7	45,2±3,4
Моноциты, %	2,1±0,11	3,9±0,14	3,5±0,20*	4,1±0,19
Лимфоциты, %	42,5±3,5	41,9±3,2	40,1±3,1	38,6±3,5
Общие Jg, г/л	24,3±1,8	22,0±1,9	22,2±1,4	19,4±1,8
ЦИК, г/л	0,22±0,01	0,24±0,01	0,25±0,01*	0,29±0,01
БАСК, %	76,8±3,8	75,9±3,91	73,1±4,7	67,4±4,4
ЛАСК, мкг/мл	2,3±0,18	2,2±0,17	2,0±0,18	1,7±0,12
ФАЛ,%	64,4±3,3	64,1±4,1	62,7±3,9	60,6±3,5
ФИ, м.к./акт. фагоцит	2,8±0,16	2,7±0,11	2,6±0,11*	2,4±0,12
ФЧ, м.к./фагоцит	1,8±0,09	1,8±0,12	1,7±0,10**	1,5±0,09

Продолжение таблицы 2

Показатели	Сроки исследования			
	За 75 дней до отела	За 45 дней до отела	За 15 дней до отела	1-й день после отела
ПДЭ				
Лейкоциты, 10^9/л	7,8±0,62	8,1±0,55	8,2±0,5	8,6±0,42
Эозинофилы, %	2,7±0,15	2,5±0,11	2,3±0,18*	2,7±0,12
Нейтр. палоч., %	4,2±0,32	4,3±0,22	4,3±0,41*	5,1±0,47
Нейтр. сегмент., %	47,8±0,4	46,9±0,4	47,1±3,2	46,1±3,1
Моноциты, %	2,0±0,08	2,6±0,12*	2,7±0,12*	3,1±0,11***
Лимфоциты, %	43,3±3,1	44,3±3,8	44,5±3,1	43,8±3,8
Общие Jg, г/л	22,1±1,4	23,7±1,8	23,9±1,8	24,3±1,2
ЦИК, г/л	0,24±0,01	0,23±0,02	0,21±0,01	0,21±0,01*
БАСК, %	75,2±3,9	76,3±4,2	78,3±5,3	77,2±4,7
ЛАСК, мкг/мл	2,4±0,17	2,4±0,19	2,5±0,21	2,5±0,12
ФАЛ,%	65,1±4,4	67,2±3,7	68,1±4,1	68,8±3,7
ФИ, м.к./акт. фагоцит	2,7±0,18	2,9±0,15	2,9±0,12	2,8±0,14
ФЧ, м.к/фагоцит	1,8±0,12	1,9±0,11	1,9±0,09	1,8±0,10
АМСФ				
Лейкоциты, 10^9/л	8,2±0,56	8,4±0,51	8,5±0,52	8,2±0,51
Эозинофилы, %	2,4±0,15	2,3±0,13*	2,1±0,18*	2,1±0,12*
Нейтр. палоч., %	4,2±0,21	3,8±0,25	3,8±0,22	4,1±0,31
Нейтр. сегмен., %	47,6±0,5	46,4±3,1	46,0±3,1	44,8±3,1
Моноциты, %	2,3±0,17	2,7±0,16*	2,8±0,11**	2,8±0,12**
Лимфоциты, %	43,5±2,3	44,8±3,3	45,3±2,8	46,2±3,0
Общие Jg, г/л	22,4±1,8	24,1±1,8	24,9±1,7	25,1±1,7
ЦИК, г/л	0,24±0,01	0,19±0,01*	0,19±0,01*	0,18±0,01**
БАСК, %	77,9±4,6	80,2±5,5	80,7±5,6	78,9±5,3
ЛАСК, мкг/мл	2,0±0,16	2,4±0,16	2,5±0,19*	2,4±0,16*
ФАЛ,%	69,3±2,9	73,5±5,7	76,4±3,7*	78,8±5,5*
ФИ, м.к./акт. фагоцит	3,1±0,16	3,3±0,12*	3,4±0,12**	3,5±0,14**
ФЧ, м.к./фагоцит	2,2±0,11	2,6±0,11**	2,6±0,11**	2,5±0,11*

*Примечания: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001 к исходным.*

В первый день после отела у коров, которым вводили ПДЭ, отмечено снижение содержания эозинофилов в 1,23 раза (P<0,05), моноцитов – в 1,55 раза (P<0,001), общих иммуноглобулинов – на 9,9%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – на 2,7 и 4,1% соответственно, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 5,7%, фагоцитарного индекса – на 3,7%, при снижении количества циркулирующих иммунных комплексов – на 12,5%.

У животных, подвергавшихся обработке препаратом «АМСФ», установлено снижение концентрации эозинофилов – в 1,14 раза (P<0,05), моноцитов – в 1,22 раза (P<0,01), циркулирующих иммунных комплексов - на 16,6% (P<0,01) при повышении количества лимфоцитов в 1,06 раза, содержания общих иммуноглобулинов – на 12,1%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – на 10,1% и 20,0% (P<0,05) соответственно, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 13,7% (P<0,05), фагоцитарного индекса – на 12,9% (P<0,01) и фагоцитарного числа – на 13,6% (P<0,05).

Заключение. Наиболее эффективным способом профилактики послеродового мастита у коров является применение препарата «АМСФ». Профилактическая эффективность применения иммунокорригирующего препарата составляет 91,7%. Применение препарата сопровождается активизацией гуморального и клеточного звена общей неспецифической резистентности организма беременных животных.

Литература. *1. Современные аспекты диагностики и лечения коров при маститах / А. Я. Батраков [и др.] // Ветеринария. – 2018. – № 10. – С. 40–43. 2. Актуальные проблемы терапии и профилактики мастита у коров / С. В. Шабунин [и др.] // Ветеринария. – 2011. – № 12. – С. 3–6. 3. Булгакова, В. А. Практика клинического применения азоксимера бромида (полиоксидоний) для терапии и профилактики респираторных инфекций / В. А. Булгакова // Российский аллергологический журнал. – 2014. – № 3. – С. 73–81. 4. Патогенетическая и этиотропная терапия мастита у коров / С. В. Шабунин [и др.] // Ветеринария. – 2014. – № 6. – С. 39-42. 5. Караулов, А. В.Иммунотерапия инфекционных болезней : проблемы и перспективы / А. В. Караулов, О. В. Калюжин // Терапевтический архив. – 2013. – Т. 85. – № 11. – С. 100–108. 6. Стратегия и принципы иммунокоррекции и иммуномодулирующей терапии / Ю. Н. Федоров [и др.] // Вестник Новгородского государственного университета. – 2015. – № 86. – Ч. 1. – С. 84–*

87. 7. Влияние комплексного препарата на основе интерферонов на иммунный статус свиноматок и его эффективность при профилактике послеродовых болезней / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2 (11). – С. 49–60. 8. Изучение иммуномодулирующего действия аминоселетона при антибактериальной терапии сальмонеллеза поросят / С. В. Шабунин [и др.] // Ветеринарная патология. – 2018. – №3 (65). – С. 39–45. 9. Влияние аминоселетона на иммунный статус белых крыс, вакцинированных против сальмонеллеза / С. В. Шабунин [и др.] // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 4. – С. 53–56. 10. Иммунотерапия : руководство для врачей / под ред. Р. М. Хаитова, Р. И. Атауллаханова, А. Е. Шульженко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 768 с. 11. Влияние аминоселетона на состояние прооксидантной и антиоксидантной систем крови у свиноматок / С. В. Шабунин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 7. – С. 71–74. 12. Органопрепараты (лекарственные препараты из органов и тканей животных) / С. В. Шабунин [и др.]. – Воронеж : Антарес, 2013. – 264 с. 13. Влияние гентааминоселеферона на морфологические показатели крови телят при лечении респираторных болезней / Х. Хаеф [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2 (11). – С. 8–19. 14. Методические рекомендации по применению биохимических методов исследований крови животных / Под ред. М. И. Рецкого [и др.], Воронеж. – 2005. – 38 с. 15. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / Под ред. А. Г. Шахова [и др.]. – Воронеж, 2005. – 116 с.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:614

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «ПРОФОРТ» НА ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК

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

В ходе опыта было выявлено положительное влияние кормовой добавки «Профорт» на развитие внутренних органов птицы. Отмечено, что в опытной группе молодняка кур-несушек на 116 день показатели массы мышечного желудка были больше на 11,1% (p<0,05), длины кишечника − на 28,7% (p<0,001), длины слепого отростка кишечника − на 35,7% (p<0,01), селезенки − на 29,4% (p<0,01), яичника − на 50% (p<0,05). ***Ключевые слова****: кормление птицы, пробиотическая кормовая добавка, внутренние органы.*

THE INFLUENCE OF THE PROBIOTIC ADDITIVE «PROFORT» ON THE INDICES OF THE INTERNAL ORGANS OF YOUNG LAYING HENS

Kotarev V.I., Denisenko L.I.
FSBSI «All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

In the course of the experiment, a positive effect of the feed additive «Profort» on the indices of the mass of poultry internal organs. It was defined that in the experimental group of young laying hens for 116th day the length of the intestine and the blind appendix was more for 11,1% (p<0,05), the length of the intestine by 28,7% (p<0,001), the length of the caecum of the intestine by 35,7% (p<0,01), the length of the spleen by 29,4% (p<0,01), the length of the ovary by 50% (p<0,05). ***Keywords:*** *poultry feeding, probiotic feed additive, internal organs.*

Введение. Увеличение производства продукции птицеводства и снижение ее себестоимости требует мобилизации всех ресурсов на основе широкого внедрения достижений науки. Одним из факторов, определяющих продуктивность птицы, является полноценность ее кормления, которая достигается не только набором кормовых средств, но и включением в рацион биологически активных веществ: витаминов, минеральных веществ, кормовых антибиотиков, пребиотиков и пробиотиков [2]. Последние получили широкое применение в животноводстве не только как препараты для лечения различных заболеваний, но также как стимуляторы роста.

В последнее время значительно повысился интерес ученых и практиков к использованию микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве [1]. Опыт показывает, что они применяются в животноводстве как в качестве кормовых средств (кормовые дрожжи, грибковые препараты), так и биологических регуляторов метаболических процессов в организме и стимуляторов продуктивности животных и птиц (пробиотики, ферментные препараты, витамины). Одним из стражей здоровья организма птицы является кишечная микрофлора - сбалансированная экосистема микроорганизмов, количественные и качественные характеристики которой строго индивидуальны, сложившиеся тысячелетиями эволюционного процесса [2, 4]. Любой сбой в работе этой сложной микроэкосистемы может привести к необратимым патологическим про-

цессам (различным заболевания, гибели). Для предотвращения и коррекции заболеваний желудочно-кишечного тракта и активизации иммунного статуса организма ремонтных молодок в первые дни жизни используются пробиотические препараты [6, 8, 9].

Пробиотики представляют собой живые полезные микроорганизмы, как правило, входящие в состав кишечного биоценоза, но в недостаточном количестве. При введении в ЖКТ с кормом или как отдельный лечебно-профилактический препарат пробиотический микроорганизм заселяет кишечник, вытесняет патогенные организмы с кишечного эпителия, создает кислотность, неблагоприятную для патогенов, выделяет некоторые другие антимикробные факторы, повышает иммунитет. В результате кишечная микрофлора модифицируется в желательном направлении [7].

Пробиотики, включающие споровые микроорганизмы, штаммы с выраженными антагонистическими свойствами к патогенной микрофлоре, улучшают переваримость корма, имеют выраженные ферментативные и протеолитические свойства, также восстанавливающие пристеночное пищеварение и колонизационную резистентность [3, 4].

Инновации в кормлении птицы представлены сегодня применением разного рода кормовых и биологически активных веществ химического, органического, микробиологического, минерального происхождения. Достижения последних лет в области генетики и селекции позволили существенно увеличить скорость роста живой массы птицы и улучшить конверсию корма. Однако появились новые проблемы, которые ставят много вопросов перед специалистами по кормлению. Более продуктивные животные характеризуются повышенной чувствительностью к стрессам, а низкая иммунокомпетентность часто приводит к вспышкам заболеваний. При этом кормление играет решающую роль.

Повышение продуктивности птицы и эффективности использования питательных веществ кормов является важной проблемой зоотехнической науки. С целью повышения конверсии питательных веществ проводятся научные исследования по технологии кормления и использованию различных добавок [5].

Яичная продуктивность кур родительского стада и качество яйца во многом зависят от условий выращивания ремонтного молодняка и полноценного кормления, включающего использование биологически активных веществ, повышающих конверсию питательных веществ рациона в продукцию, иммунный статус организма, сохранность поголовья и рентабельность производства [6]. При этом биоценоз организма птицы в период яйцекладки со сменой рациона может изменяться и оказывать опосредованное влияние на качество яйца. Ежесуточное использование пробиотических кормовых добавок в течение всего продуктивного цикла несушки ведет к удорожанию продукции и не всегда экономически оправдано. К тому же, при разнообразии пробиотиков трудно установить наиболее оптимальный по составу набор бактериальных культур, продолжительности его применения, и в условиях разных птицефабрик результаты могут быть различными [5, 8].

Условно-патогенная микрофлора (некоторые энтеробактерии, актиномицеты и др.) у здоровой птицы со стабильным микробиоценозом работает так же, как и нормальная. Однако на фоне гибели представителей нормофлоры и снижения иммунитета условно-патогенная микрофлора может приобретать свойства патогенности. Патогенные формы, такие как *Clostridium perfringens, Salmonella sp., Staphylococcus aureus* и другие, являются частой причиной заболеваемости птицы и массовой ее гибели. В просвете пищеварительного канала у нее всегда присутствуют эти три группы микроорганизмов. У здоровой птицы нормальная микрофлора занимает главенствующее положение по количеству и активности, условно-патогенная проявляет весьма умеренную активность, а патогенная присутствует только в малых концентрациях. Однако при вводе в рацион кормов низкого качества, загрязненных микотоксинами, а также при частой смене рационов, при заболеваемости, снижении иммунитета, нарушении условий содержания, стрессовых факторах, применении лекарственных и профилактических препаратов без доказанной эффективности условно-патогенная и патогенная микрофлора начинают получать конкурентное преимущество [9].

Целью исследования было изучение возможного влияния пробиотической кормовой добавки «Профорт» на показатели развития внутренних органов. В задачи исследования входили:

- сравнительный анализ развития внутренних органов молодняка кур-несушек;
- установление положительного влияния кормовой добавки «Профорт» на показатели развития внутренних органов молодняка кур-несушек.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в условиях птицефермы КФХ «Красное подворье» Белгородской области на цыплятах кур-несушек кросса «Чешский Доминант» с суточного до 116-дневного возраста.

По принципу аналогов (порода, возраст, живая масса) были сформированы две группы птиц, по 1000 голов в каждой. Условия содержания соответствовали нормам и были одинако-

выми для всех групп. Птицу содержали в клеточных батареях с ниппельными поилками, при свободном доступе к корму и воде с соблюдением принятых технологических норм и параметров. Птицу кормили вволю сухими полнорационными комбикормами. Основной рацион включал: комбикорм ПК-5-0, ПК-2-0, ПК-3. Рационы для птицы рассчитывали с учетом химического состава и питательности кормов в зависимости от возраста птицы. В качестве добавки к основному рациону опытной группы применяли кормовую добавку «Профорт» для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, повышения сохранности и увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы, содержащей *Bacillus megaterium B-4801, Enterococcus faecium 1-35*, в количестве 0,5 кг на тонну. Убой птицы проводили в возрасте 116 суток.

Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований. При изучении роста и развития молодняка кур-несушек, в рацион которых была добавлена пробиотическая добавка, исследовали массу некоторых внутренних органов и длину кишечника на 116 сутки опыта, данные которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели внутренних органов молодняка в 116 дней

Показатель	Опыт	Контроль
Живая предубойная масса, г	1496,0±38,2*	1396,0± 31,7
Сердце, г	5,1±0,3	4,9±0,3
Печень, г	25,1±0,6***	21,7±0,5
Железистый желудок, г	5,0±0,4	4,2±0,5
Мышечный желудок, г	28,1±0,4*	25,3±1,1
Длина кишечника, см	157,0±4,0***	122±1,7
Длина слепого отростка, см	19±1,2**	14±1,2
Селезенка, г	2,2±0,1**	1,7±0,1
Яичник, г	1,2±0,2*	0,8±0,1

*Примечания: * p < 0,05 ** p < 0,01 *** p < 0,001.*

Анализируя данные таблицы 1, отмечаем, что в опытной группе молодняка несушек на 116 день развития, показатели массы мышечного желудка были больше на 11,1% (p<0,05), длины кишечника − на 28,7% (p<0,001), длины слепого отростка кишечника − на 35,7% (p<0,01), селезенки − на 29,4% (p<0,01), яичника − на 50% (p<0,05).Также отмечено увеличение массы сердца на 4,1%, печени − на 15,7%, железистого желудка − на 19% в опытной группе, получавшей добавку, чем в контрольной группе, однако эти данные не имели статистически достоверных показателей.

Статистически достоверная разница по живой предубойной массе в пользу опытной группы объясняется жизнедеятельностью живых культур бактерий, входящих в состав пробиотической добавки, которые, размножаясь в кишечнике птицы, продуцируют биологически активные вещества, ферменты, обеспечивающие расщепление целлюлозы и промежуточных продуктов ее гидролиза, повышают перевариваемость и всасываемость питательных веществ, а также препятствуют развитию условно-патогенной микрофлоры путем ее вытеснения. Пробиотики стимулируют рост молодняка и профилактируют у птицы желудочно-кишечные заболевания, способствуют заселению кишечника индигенной (собственной) бифидофлорой, которая подавляет болезнетворные бактерии, усиливают всасываемость питательных веществ, активизируют защитные силы организма [2, 3].

Входящие в состав пробитика «Профорт» штаммы бактерий обладают рядом полезных свойств, придающих им более выраженную метаболическую активность. В клетках *Bacillus megaterium B-4801, Enterococcus faecium 1-35* имеется ряд ферментов, участвующих в биосинтезе аминокислот, в том числе незаменимых (цистеин и метионин в биологически активной форме), витаминов, органических кислот, бактерионов. Вещество бутират, вырабатываемое *Bacillus megaterium*, стимулирует обновление клеток слизистой кишечника – рост и пролиферацию энтероцитов, крипт, влияет на кровоток в слизистой и является основным энергетическим субстратом для клеток кишечника, участвует в регуляции многих метаболических и сигнальных процессов в жкт. Также в составе генома штамма *Bacillus megaterium* обнаружены гены, связанные с синтезом ансамициновых бактериоцинов, которые эффективны против многих бактериальных патогенов. Присутствие генов синтеза глутатиона - одного из важнейших компонентов антиоксидантной защиты у птиц, препятствующего повреждению и гибели клеток в результате действия свободных радикалов [10].

Эти значения могут характеризовать высокую интенсивность обменных процессов и энергию роста в организме опытной птицы при введении в рацион исследуемой добавки. Примене-

ние пробиотиков в период доращивания ремонтного молодняка позволит подготовить молодку к предстоящей яйцекладке.

Заключение. Исходя из полученных результатов исследований, можно сделать заключение, что применение кормовой пробиотической добавки «Профорт» в количестве 0,5 кг на тонну комбикорма оказывает значимое биологическое воздействие на энергию роста и развития внутренних органов молодняка кур-несушек.

Литература. *1. Артюхова, С. И. Использование пробиотиков в кормлении птицы / С. И. Артюхова, А. В. Лашин // Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональное продовольственное питание. Современное состояние и перспективы : сборник материалов международной конференции. – Москва, 2004. – С. 130–131. 2. Иванова, Н. Н. Продуктивность цыплят-бройлеров при включении в рацион комплекса дополнительного питания / Н. Н. Иванова // Вестник КрасГау. – 2020. – № 6. – С. 159. 3. Котарев, В. И. Показатели крови молодняка кур-несушек при применении спорососодержащего пробиотика / В. И. Котарев, Л. И. Денисенко // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 3. – С. 46. 4. Котарев, В. И. Обмен минеральных веществ и продуктивные показатели цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Ликвипро» / В. И. Котарев, Л. В. Лядова, Н. Н. Иванова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 4 (9). – С. 27–36. 5. Больше полезной микрофлоры – выше продуктивность / Т. Н. Ленкова [и др.] // Птицеводство. – 2015. – № 6. – С. 7–10. 6. Овчинников, А. А. Продуктивность кур-несушек и качество инкубационного яйца при использовании в рационе пробиотиков / А. А. Овчинников, Ю. В. Матросова, Д. А. Коновалов // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 1 (25). – С. 105–112. 7. Кислюк, С. Оптимальный набор кормовых добавок в условиях повышения цен на сырье / С. Кислюк // Птицеводство. – 2008. – № 7. – С. 21–22. 8. Влияние кормовой добавки «Профорт» на морфологию кишечника кур / Е. А. Бражник [и др.] // Научное обеспечение развития апк в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Развитие агропромышленного комплекса на основе современных научных достижений и цифровых технологий» / СПБГАУ. – Санкт-Петербург, 2019. – Ч. 1. – С. 159–162. 9. Успешная стратегия управления микробиомом кур / Г. Лаптев [и др.] // Комбикорма. – 2019. – № 1. – С. 80–83. 10. Современный пробиотик для здоровья кур / Е. А. Йылдырым [и др.] // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4. – С. 66–67.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:577.334:636.592

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКОВ «ПРОФОРТ» И «ЛИКВАФИД» НА АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ КРОВИ ИНДЕЕК КРОССА HYBRID CONVERTER

Котарев В.И., Михайлов Е.В., Хохлова Н.А., Чаплыгина Ю.А., Ермолова Т.Г., Копытина К.О.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены данные об изучении влияния пробиотиков «Профорт» и «Ливафид» на антиоксидантную систему крови индеек кросса Hybrid Converter. Для эксперимента животных разделили на 3 группы по 1000 голов в каждой: первая являлась контрольной и получала основной рацион, вторая получала основной корм с пробиотиком «Профорт» в количестве 1 кг на тонну комбикорма. Третья группа получала основной корм и пробиотик «ЛикваФид» при выпойке птицы 50 г на 1 тонну воды в течение 60 дней. Применение пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» индейкам способствовало оптимизации прооксидантной и антиоксидантной системы крови, что подтверждается снижением накопления МДА в организме птицы, повышением антиоксидантной защиты в ферментативном звене (активность ГПО и каталазы), уменьшением суммарного уровня метаболитов оксида азота в сыворотке крови. ***Ключевые слова****: индейки, антиоксидантная система, антиоксидантный статус, профорт, ликвафид.*

THE ASSESSMENT OF THE EFFECT OF THE PROBIOTICS «PROFORT» AND «LIKVAFID» ON THE ANTIOXIDANT BLOOD SYSTEM OF THE TURKEYS OF HYBRID CONVERTER CROSS

Kotarev V.I., Mikhaylov E.V., Khokhlova N.A., Chaplygina Yu.A., Ermolova T.G., Kopytina K.O.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The article presents the data on the study of the effect of the probiotics «Profort» and «LikvaFid» on the antioxidant blood system of turkeys of Hybrid Converter cross. For the experiment, the animals were divided into 3 groups of 1000 animals in each one: the first one was the control group and received the basic ration, the second received the basic feeds with the probiotic «Profort» in the amount of 1 kg per ton of complex feed. The third group received the basic feed and the probiotic «LikvaFid» while drinking 50 g per 1 ton of water for 60 days. The use of probiotics «Profort» and «LikvaFid» to turkeys contributed to the optimization of the prooxidant and antioxidant systems of the blood, which was confirmed by a decrease in the accumulation of MDA in the body of the

poultry, an increase in the antioxidant protection in the enzymatic link (activity of GPO and catalase), and a decrease in the total level of nitric oxide metabolites in the blood serum. ***Keywords:*** *turkeys, antioxidant system, antioxidant status, profort, likvaFid.*

Введение. В настоящее время индейководство является перспективной и динамично развивающейся отраслью. Интенсификация промышленного птицеводства сопровождается возникновением ряда стресс-факторов, вызывающих напряжение всех метаболических систем организма птиц, что зачастую приводит к патологиям различного генеза. Устойчивость поголовья к воздействию агрессивных факторов окружающей среды во многом определяет эффективность выращивания сельскохозяйственной птицы. В связи с этим получение здорового молодняка и обеспечение сохранности птицепоголовья является одной из наиболее актуальных задач птицеводческих предприятий, включающей в себя раннюю диагностику и профилактику заболеваний, в том числе мониторинг прооксидантно-антиоксидантного статуса организма птицы [1, 2].

Характеристикой защитных и адаптационных возможностей организма птицы являются такие показатели естественного (врожденного) иммунитета, как общий белок, глобулины, активность лизоцима, медиаторы клеточного иммунного ответа, циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), а также оксид азота, образование которого доказано практически для всех типов клеток. Он играет ведущую роль в регуляции клеточного и тканевого метаболизма при различных патологических состояниях, выступая в одних случаях в роли мощного прооксиданта, в других – представляет собой механизм эндогенной системы антиоксидантной защиты организма.

Установлена взаимосвязь иммунитета и системы перекисного окисления липидов – антиоксидантной защиты (ПОЛ–АОЗ) [3, 4]. Избыточные концентрации продуктов ПОЛ в крови оказывают негативное влияние на иммунокомпетентные клетки, снижая их способность к пролиферации, изменяя соотношение регуляторных субпопуляций, нарушая синтез ДНК и белков в лимфоцитах, что сопровождается подавлением иммунных реакций [5]. При длительном воздействии стресс-факторов, инициирующих процессы липопероксидации, нарушение равновесия в системе ПОЛ - АОЗ способно существенно снизить резистентность организма и привести к развитию различных патологий [1, 6, 7].

Мониторинг маркеров естественного иммунитета птицы (такие как МДА, ГПО, оксид азота) при промышленном содержании может стать эффективным звеном в обеспечении контроля здоровья поголовья, повышении ее продуктивности, качества продукции и в целом рентабельности птицеводческой отрасли. В этой связи активно используются пробиотики, которые обладают комплексным действием и при введении в организм птицы оказывают положительное действие на физиологические, биохимические и иммунные реакции посредством оптимизации состава его кишечной микрофлоры. К таким препаратам относятся «Профорт» и «ЛикваФид», участвующие в нормализации количественного и качественного состава микрофлоры, способствующие улучшению перевариваемости и усвояемости питательных веществ кормов, повышению сохранности молодняка. Профорт - мультифункциональный многокомпонентный пробиотик, содержащий штаммы микроорганизмов *Bacillus megaterium* и *Enterococcus faecium*. Эффективность применения этого биопрепарата доказана в многочисленных исследованиях на птице. ЛикваФид - водорастворимая кормовая добавка на основе штаммов двух видов бактерий - *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium*, способствующая нормализации количественного и качественного состава микрофлоры, улучшению перевариваемости и усвояемости питательных веществ кормов, повышению сохранности молодняка [8-10].

Целью исследования было изучение влияния пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» на состояние системы ПОЛ-АОЗ индеек кросса Hybrid Converter.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы проведена в специализированном птицеводческом хозяйстве ООО «Кривец-птица» Липецкой области Добровского района на 3000 индюшатах-бройлерах кросса Hybrid Converter от 14 до 100-дневного возраста.

Для проведения опыта были сформированы 3 группы индюшат-бройлеров (контрольная и две опытные) по 1000 голов в каждой. Птица контрольной (интактной) группы получала стандартный рацион; индюшата опытной группы № 1 - основной корм с пробиотиком «Профорт» в количестве 1 кг на тонну комбикорма; группа № 2 - основной корм и пробиотик «ЛикваФид» при выпойке птицы 50 г на 1 тонну воды в течение 60 дней. Отбор биологического материала от всех групп был проведен на 14, 28, 42, 56 и 100 сутки. Кровь для лабораторных исследований брали у 10 индеек из каждой группы, в утренние часы перед кормлением из подкрыльцовой вены, согласно рекомендациям И.П. Кондрахина (2004). Из каждой группы получали пробы крови для определения показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ) и эндогенной интоксикации (ЭИ) - малоновый диальдегид (МДА); системы антиоксидантной защиты (АОЗ): глютатионпероксидаза (ГПО), стабильные метаболиты оксида азота (NOx). Исследования крови и ее сыворотки проведены в соответствии с «Методическими положениями по изучению процессов

свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма» и в соответствии с инструкциями к приборам (спектрофотометры СФ-46 и Shimadzu UV-1700) [11].

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Statistica 6.1 («Statsoft Inc.» США). Результаты исследований представлены в виде средней арифметической (M) и ошибки средней арифметической (m). Достоверность различий между опытом и контролем оценивали по t-критерию Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследований. Использование пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» в кормлении птицы показало, что препараты обладают антиоксидантным действием, подтверждением чего явилось снижение уровня продуктов перекисного окисления липидов в опытных группах. Интенсивность образования вторичных продуктов ПОЛ оценивают по образованию устойчивых соединений, главным из которых является малоновый диальдегид (МДА).

Таблица 1 – **Влияние пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» на систему ПОЛ-АОЗ индеек**

Показатели	Группы		
	Контроль	Группа №1 (профорт)	Группа №2 (ликвафид)
	14 дней		
МДА, мкМ/л	1,46±0,05	1,41±0,04	1,40±0,05
Каталаза, мкМ H_2O_2/л х мин х 10^3	12,9±1,18	13,6±0,75	13,8±0,93
ГПО, мкМ G-SH/л * мин *10^3	6,70±0,65	8,44±0,51*	8,42±0,36*
NOx, мкМ/л	45,8±3,25	47,18±2,61	46,7±3,08
	28 дней		
МДА, мкМ/л	1,38±0,036	1,05±0,025***	1,12±0,044**
Каталаза, мкМ H_2O_2/л х мин х 10^3	13,1±0,59	15,8±0,76*	19,1±0,76***
ГПО, мкМ G-SH/л * мин *10^3	7,99±0,59	9,27±0,28*	8,09±0,18
NOx, мкМ/л	60,3±5,8	22,3±0,60***	25,8±0,77***
	42 дня		
МДА, мкМ/л	1,52±0,094	1,12±0,074**	1,25±0,031*
Каталаза, мкМ H_2O_2/л х мин х 10^3	14,5±0,75	16,7±0,15*	17,2±0,72*
ГПО, мкМ G-SH/л * мин *10^3	12,4±0,47	13,7±0,78	12,9±0,89**
NOx, мкМ/л	56,8±3,9	30,9±1,03***	32,3±0,46***
	56 дней		
МДА, мкМ/л	1,51±0,09	1,16±0,027**	1,30±0,025*
Каталаза, мкМ H_2O_2/л х мин х 10^3	15,2±0,90	19,1±0,46**	19,5±0,13**
ГПО, мкМ G-SH/л * мин *10^3	10,1±0,75	12,9±0,27**	11,5±0,79
NOx, мкМ/л	52,3±0,80	33,9±1,55***	23,1±0,38***
	100 дней		
МДА, мкМ/л	1,42±0,01	1,20±0,033***	1,32±0,040*
Каталаза, мкМ H_2O_2/л х мин х 10^3	18,3±0,44	22,3±0,81**	21,6±0,85**
ГПО, мкМ G-SH/л * мин *10^3	10,65±0,09	12,3±0,62*	11,8±0,54*
NOx, мкМ/л	41,9±0,56	26,2±1,3***	25,7±1,0***

*Примечания: * – p < 0,05; **– p < 0,1; *** – p < 0,001 – относительно контроля.*

Через 14 дней эксперимента содержание МДА у птиц контрольной и опытных групп не имела достоверных различий. Через 28, 42 и 56 дней показатель МДА в опытных группах был

достоверно меньше, чем в контроле, на 13,9-26,3%. После окончания применения пробиотиков (100 дней опыта) уровень МДА в опытных группах относительно контроля был ниже на 7,0-15,5%.

Снижение интенсивности перекисного окисления липидов у подопытной птицы сопровождалось увеличением активности ферментативного и неферментативного звеньев системы антиоксидантной защиты. В сравнении с контролем, через 14 дней у индеек опытных групп активность ГПО возросла на 25,7-26,0%, каталазы – на 5,4-7,0%. Через 28 дней показатель ГПО в опытных группах увеличился в 1,01-1,16 раз относительно контроля, а каталаза – в 1,21-1,46 раз. Через 42, 56, 100 дней опыта наблюдалась аналогичная тенденция. Таким образом, можно предположить, что введение в рацион птицы пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» препятствует избыточному накоплению в организме продуктов пероксидации липидов, нормализует реакцию со стороны системы антиоксидантной защиты.

Через 14 дней применения пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» уровень продукции NO_x в пробах крови от индеек всех групп не имел достоверных различий. Через 28, 42, 56, 100 дней эксперимента отмечена устойчивая тенденция к достоверному уменьшению содержания NO_x в крови птиц в опытных группах на 57,2-63,0%, 20,9-43,1%, 35,2-55,8%, 37,5-38,7% соответственно.

Заключение. Применение пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» индейкам способствовало оптимизации прооксидантной и антиоксидантной системы крови, что подтверждается снижением накопления МДА в организме птицы, повышением антиоксидантной защиты в ферментативном звене (активность ГПО и каталазы), уменьшением суммарного уровня метаболитов оксида азота в сыворотке крови.

Литература. *1. Котович, И. В. Показатели пероксидного окисления липидов и антиоксидантной системы плазмы крови цыплят-бройлеров в период интенсивного роста и в зависимости от живой массы / И. В. Котович, О. П. Позывайло, С. Ю. Зайцев // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна. – 2011. – № 3 (32). – С. 27–31. 2. Кузьминова, Е. В. Экологические аспекты применения антиоксидантов при транспортном стрессе у птицы / Е. В. Кузьминова, М. П. Семененко // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 230. – № 2. – С. 98–101. 3. Коваленко, Л. В. Уровень естественной резистентности кур в условиях промышленного содержания / Л. В. Коваленко // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины" : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 19–23. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10716. 4. Колесникова, Л. И. Свободнорадикальное окисление: взгляд патофизиолога / Л. И. Колесникова, М. А. Даренская, С. И. Колесников // Бюллетень сибирской медицины. – 2017. – № 16 (4). – С. 16–29. DOI: 10.20538/1682-0363-2017-4-16–29. 5. Оксидантно-антиоксидантный статус, уровень оксида азота и репродуктивные показатели свиноматок при назначении фармакологических средств / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 1. – 111–116. DOI: 10.17238/ issn2541-8203.2019.1.111. 6. Курдеко, А. П. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита у коров в динамике лактации / А. П. Курдеко, Е. А. Сологуб // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2019. – Т. 55. – № 3. – С. 38–41. 7. Влияние аминоселетона на состояние прооксидантной и антиоксидантной систем крови у свиноматок / С. В. Шабунин [др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – С. 71–74. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10716. 8. Пробиотики на основе бактерий рода Bacillus в птицеводстве / Н. В. Феоктистова [и др.] // Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. – 2017. – Т. 159. – № 1. – С. 85–107. 9. Влияние пробиотика "Ликвафид" на гематологические и биохимические показатели крови у индеек кросса "Хайбрид Конвертер" / И. Н. Рожкова [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2 (11). – С. 88–95. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.2.88. 10. Котарев, В. И. Оценка приростов молодняка кур яичного направления и их сохранность при использовании в рационах пробиотической добавки / В. И. Котарев, Л. И. Денисенко // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2 (11). – С. 103–108. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.2.103. 11. Современные биотехнологии в кормлении птицы / Е. А. Йылдырым [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 5. – С. 19–24. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-5-19-24. 11. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма : методические указания / М. И. Рецкий [и др.]. – Воронеж, 2010. – 72 с.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:616-008:618.11636.2

СТЕПЕНЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДИСФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ЯИЧНИКОВ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

***Лысенко А.В., *Михалёв В.И., **Сафонов В.А.**

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

**ФГБУН «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского» РАН,
г. Москва, Российская Федерация

Гипофункция яичников диагностируется в среднем у 28,9-43,9% обследованных коров и имеет тенденцию к увеличению с повышением молочной продуктивности. У коров-первотелок гипофункция яичников зарегистрирована в 37,6-52,8% случаев, что в 1,3-2,0 раз выше по сравнению с коровами второй лактации и в 1,3-2,8 раз – третьей и более лактаций. У высокопродуктивных животных в 1,3-1,8 раза чаще диагностируются кистозные образования яичников, в том числе фолликулярные – в 1,4-1,9 раза и лютеиновые – в 1,2-1,7 раза. ***Ключевые слова:*** *коровы, гипофункция яичников, фолликулярные и лютеиновые кисты, молочная продуктивность, лактация, степень распространения.*

THE DEGREE OF INCIDENCE OF DYSFUNCTIONAL OVARIAN DISORDERS IN DAIRY COWS

***Lysenko A.V., *Mikhalev V.I., **Safonov V.A.**
*FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy»,
Voronezh, Russian Federation
**FSBIS «Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry named after V.I. Vernadsky» of the RAS,
Moscow, Russian Federation

Ovarian hypofunction is diagnosed on average in 28,9-43,9% of the surveyed cows and tends to increase with increasing dairy productivity. In fresh cows, ovarian hypofunction was recorded in 37,6-52,8% of cases, which was by 1,3-2,0 times higher than in cows of the second lactation and by 1,3-2,8 times higher than in cows of the third and more lactations. In high yielding animals, cystic formations of the ovaries are diagnosed by 1,3-1,8 times more often, including follicular ones – by 1,4-1,9 times and luteal ones – by 1,2-1,7 times. ***Keywords:*** *cows, ovarian hypofunction, follicular and luteal cysts, dairy productivity, lactation, degree of incidence.*

Введение. Одной из актуальных проблем современного высокопродуктивного молочного скотоводства является снижение плодовитости маточного поголовья животных, связанное с увеличением сроков их первичного осеменения после родов с оптимальных 50-60 до 80-100 и более дней. Одной из причин данного явления, часто проявляемого у высокопродуктивных животных, является послеродовая депрессия фолликулогенеза и овуляторной функции яичников, клинически регистрируемая как их гипофункция [1, 2, 3, 4, 5]. Степень ее распространения может составлять от 20% до 50% [6, 7, 8, 9, 10].

Многие зарубежные исследователи также констатируют факт снижения функциональной деятельности яичников у коров молочных пород, диагностируемого у 35-65% животных [3, 11, 12, 13, 14, 15]. Гипофункциональное состояние яичников также оказывает существенное влияние на возникновение длительного и стойкого бесплодия у коров [16].

Гипофункция яичников регистрируется практически у каждой третьей новотельной коровы (35,4%) через 40-60 после отела. Степень распространения данного функционального нарушения гонад зависит от возраста самок: у коров-первотелок регистрируется почти в 2 раза чаще по сравнению с полновозрастными животными [17, 18, 19, 20, 21].

В последнее время все более очевидной становится тенденция к увеличению частоты проявления гипофункции яичников на фоне повышения общей молочной продуктивности крупного рогатого скота. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что коровы высокопродуктивных молочных пород наиболее подвержены нарушению обмена веществ [2, 8]. Генетически обусловленные высокие темпы производства молока требуют значительных энергетических затрат, что в новотельном периоде зачастую приводит к гипогликемии и проявлению отрицательного энергетического баланса. До 30% коров подвержены развитию ановуляторного анэструса вследствие отрицательного баланса энергии. Данное явление обусловлено падением уровня секреции эстрадиола в фолликулах вследствие низкой концентрации гонадотропинов в крови [10, 20].

Из-за возникновения функциональных нарушений яичников у коров ежегодной выбраковке подвергается до 7,6% бесплодных животных [3]. По данным R. Sartori и др. (2006), выбраковывается по причине возникновения дисфункции яичников 15% бесплодных коров [22, 23, 24, 25, 26].

Учитывая высокую степень распространения функциональных расстройств яичников и наносимый ими экономический ущерб, особую актуальность приобретают вопросы изучения дисфункциональных расстройств у коров при различном уровне продуктивности, возраста и породной принадлежности.

Цель исследований – изучить степень распространения дисфункциональных расстройств яичников у молочных коров при различном уровне продуктивности, породной принадлежности и возраста животных.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований служили лактирующие бесплодные коровы с 40-45 дня после отела, принадлежащие хозяйствам Воронежской и Липецкой областей. Степень распространения дисфункциональных расстройств яичников изучена у

коров с различным уровнем молочной продуктивности, количества лактаций и породной принадлежностью с использованием клинико-эхографических исследований. Эхографические исследования проведены с использованием УЗИ-сканера, оборудованного линейным датчиком с частотой 7,5 МГц в соответствии с «Методическим пособием по ультразвуковой диагностике беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров» [27]. Цифровой материал подвергали математической обработке с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0.

Результаты исследований. Установлено (таблица 1), что при уровне молочной продуктивности 4,0 тыс. кг молока заболеваемость коров гипофункцией яичников составляет в среднем 28,9%, в том числе у коров-первотелок – 44,1%, второй лактации – 27,0 и третьей и более лактаций – 18,6%.

Таблица 1 – Степень распространения гипофункциональных расстройств яичников у коров

Животные	Молочная продуктивность, тыс. кг	Обследовано животных	Выявлено с гипофункцией яичников	
			коров	%
ООО «Жито» (симментальская порода)				
Коровы, всего, в том числе:	4,0	114	33	28,9
1-я лактация		34	15	44,1
2-я лактация		37	10	27,0
3-я и более лактация		43	8	18,6
ООО «Агротех-Гарант» Ростошинский (красно-пестрая порода)				
Коровы, всего, в том числе:	4,5	271	83	30,6
1-я лактация		85	32	37,6
2-я лактация		84	22	26,2
3-я и более лактация		102	29	28,4
ООО «СП Вязноватовка» (черно-пестрая порода)				
Коровы, всего, в том числе:	6,2	222	78	35,1
1-я лактация		82	36	43,9
2-я лактация		74	24	32,4
3-я и более лактация		66	18	27,3
ООО «Вербиловское» (черно-пестрая порода)				
Коровы, всего, в том числе:	9,2	148	65	43,9
1-я лактация		89	47	52,8
2-я лактация		37	13	35,1
3-я и более лактация		22	5	22,7

При повышении молочной продуктивности до 4,5 тыс. кг констатируется рост заболеваемости гипофункцией яичников до 30,6%, в том числе у коров первой лактации – до 37,6%, второй – до 26,2% и третьей и более лактаций – до 28,4%.

При продуктивности 6,2 тыс. кг отмечается значительное повышение уровня гипофункциональных расстройств яичников – до 35,1%, или в 1,2-1,3 раза, по сравнению с менее продуктивными животными, в том числе среди коров-первотелок – у 43,9%, второй лактации – у 32,4%, третьей и более лактаций – у 27,3%.

Наибольшая частота распространения гипофункции яичников установлена у коров с уровнем молочной продуктивности 9,2 тыс. кг. Так, гипофункция яичников диагностирована в среднем у 43,9% обследованных животных, в том числе у коров первой лактации – у 52,8%, что в 1,5 раза выше по сравнению с коровами второй лактации и в 2,3 раз – третьей и более лактаций.

Уровень распространения гипофункции варьирует у молочных коров различных пород. Установлено, что у коров симментальской породы гипофункция яичников диагностируется в среднем – 28,9% обследованных животных, красно-пестрой породы – у 30,6%, черно-пестрой отечественной селекции – у 35,1%, черно-пестрой импортной селекции – у 43,9%.

Степень распространения кистозных образований яичников у молочных коров представлена в таблице 2.

Установлено, что у коров с продуктивностью 4,0-4,5 тыс. кг кисты диагностируются в среднем у 5,5% обследованных животных, в том числе фолликулярные – у 3,9% и лютеиновые – у 1,6%. С повышением молочной продуктивности до 6,0-6,5 тыс. кг частота распространения кист увеличивается до 7,7%, или в 1,4 раза, в том числе фолликулярных – в 1,4 раза и лютеиновых – в 1,5 раза.

Наиболее часто кистозные образования яичников зарегистрированы у коров с максимумом молочной продуктивности (9,0-9,5 тыс. кг) – 10,1% от числа обследованных, что в 1,3-1,8 раза больше, чем у животных, имеющих более низкую продуктивность. Фолликулярные кисты у этих животных диагностируются в 1,4-1,9 раза чаще, чем у низкопродуктивных, лютеиновые – в 1,2-1,7 раза.

Таблица 2 – Степень распространения кист яичников у молочных коров при различном уровне продуктивности

Кисты	Обследовано коров	Диагностировано с кистами	
		коров	%
4000-4500 кг			
Фолликулярные	385	15	3,9
Лютеиновые		6	1,6
Итого		21	5,5
6000-6500 кг			
Фолликулярные	222	12	5,4
Лютеиновые		5	2,3
Итого		17	7,7
9000 кг и более			
Фолликулярные	148	11	7,4
Лютеиновые		4	2,7
Итого		15	10,1

Заключение. Таким образом, гипофункция яичников диагностируется в среднем у 28,9-43,9% обследованных коров и имеет тенденцию к увеличению с повышением молочной продуктивности. У коров-первотелок гипофункция яичников зарегистрирована в 37,6-52,8% случаев, что в 1,3-2,0 раз выше по сравнению с коровами второй лактации и в 1,3-2,8 раз – третьей и более лактаций. У животных черно-пестрой породы импортной селекции наиболее часто диагностируется гипофункция яичников – 43,9%, что в 1,3-1,5 раза выше в сравнении с симментальской, красно-пестрой и черно-пестрой породами отечественной селекции. У высокопродуктивных животных в 1,3-1,8 раза чаще диагностируются кистозные образования яичников, в том числе фолликулярные – в 1,4-1,9 раза и лютеиновые – в 1,2-1,7 раза.

Литература. *1. Кремлева, Е. П. Влияние нитратов на воспроизводительную функцию коров / Е. П. Кремлева, Л. В. Авраменко // Ветеринария. – 1990. – № 12. – С. 31–32. 2. Горпинченко, Е. А. Клиническое проявление гипофункции яичников у коров и их гомеостаз при промышленном ведении животноводства / Е. А. Горпинченко, М. Н. Лифенцова // Основные проблемы сельскохозяйственных наук : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2016. – С. 32–36. 3. Nelson, S. T. Risk factors associated with cystic ovarian disease in Norwegian dairy cattle / S. T. Nelson, A. D. Martin, O. Osterås // Acta Veterinaria Scandinavica. – 2010. – Vol. 52. – P. 60. 4. Синёва, А. М. Дегидроэпиандростерон, тестостерони 17β-эстрадиол в крови молочных коров при послеродовой гипофункции яичников / А. М. Синёва, В. А. Лукина, М. И. Адодина // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 4 (9). – С. 77–83. 5. Евстафьев, Д. М. Регуляция воспроизводительной функции высокопродуктивных коров и тёлок чёрно-пёстрой породы : дис. … канд. вет. наук / Д. М. Евстафьев. – п. Быково, Московской области, 2015. – 137 с. 6. Богданова, Н. Е. Эффективность применения плацентарных и гипофизарных гонадотропных препаратов для восстановления плодовитости коров при гипофункции яичников : автореф. дис. … канд. вет. наук / Н. Е. Богданов. – Воронеж, 2006. – 22 с. 7. Лободин, К. А. Репродуктивное здоровье высокопродуктивных молочних коров красно-пестрой породы и биотехнологические методы его коррекции : автореф. дис. … докт. вет. наук / К. А. Лободин. – Воронеж, 2010. – 32 с. 8. Акчурина, Е. С. Эффективность гомональных препаратов для стимуляции воспроизводительной способности коров при гипофункции яичников : дис. … канд. вет. наук / Е. С. Акчурина. – Саратов, 2017. – 117 с. 9. Дорохова, Я. Д. Влияние препарата «Маримикс» на уровень кальция в крови коров с гипофункцией яичников / Я. Д. Дорохова, Н. Б. Баженова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 1. – С. 120–122. 10. Мороз, Т. А. Регуляция фолликулогенеза высокопродуктивных коров / Т. А. Мороз // Молодой ученый. – 2015. – № 5 (2). – С. 30–32. 11. Pursley, J. R. Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation / J. R. Pursley, M. R. Kosorok, M. C. Wiltbank // J. Dairy Sci. – 2006. – Vol. 80. – P. 301. 12. Crowe, M. A. Triennial lactation symposium: Effects of stress on postpartum reproduction in dairy cows / M. A. Crowe, E. J. Williams // Journal of Animal Science. – 2012. – 90 (5). – P. 1722–1727. 13. Butler, W. R. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy*

cattle / W. R. Butler // J. Dairy Sci. – 1998. – Vol. 81. – P. 2533–2539. 14. Why is it getting more diffi cult to successfully artificially inseminate cows? / H. Dobson [et al.] // Animal. – 2008. – № 2. – P. 1104–1111. 15. Walsh, S. W. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows / S. W. Walsh, E. J. Williams, A. C. O. Evans // Anim. Reprod. Sci. – 2011. – Vol. 123. – P. 127–138. 16. Direct actions of androgen, estrogen and anti-Müllerian hormone on primate secondary follicle development in the absence of FSH in vitro / T. Baba [et al.] // Hum. Reprod. – 2017. – Vol. 12. – P. 167–174. 17. Седлецкая, Е. С. Клинико-эхографическая диагностика и оценка эффективности гормонотерапии коров при гипофункции и кистах яичников : дис. … канд. вет. наук / Е. С. Седлецкая. – Воронеж, 2013. – 133 с. 18. Beam, S. W. Effects of energy balance on follicular develop-ment and first ovulation in postpartum dairy cows / S. W. Beam, W. R. Butler // J. Reprod. Fertil. Suppl. – 1999. – Vol. 54. – P. 411–424. 19. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders / D. S. Hammon [et al.] // Vet. Immunol. Immunopathol. – 2006. – Vol. 113. – P. 21–29. 20. Rhodes, F. M. Factors influencing the preva-lence of postpartum anoestrus in New Zealand dairy cows. Proc. N. Z. / F. M. Rhodes, B. A. Clark, D. P. Nation // Soc. Anim. Prod. – 1998. – Vol. 58. P. 1–12. 21. Kolb, E. Durchenergiemangelbeim rind ausgelöstefortpflan-zungsstörungen / E. Kolb, K. Elze // Prakt. Tierarzt. – 1995. – Vol. 76. – P. 623–626. 22. Comparison of artificial insemination versus embrio transfer in lactating dairy cows / R. Sartori [et al.] // Theriogenology. – 2006. – Vol. 65. – P. 1311–1321. 23. Relationships among metabolites influencing ovarian function in the dairy cow / A. R. Rabiee [et al.] // J. Dairy Sci. – 1999. – Vol. 82. – P. 39–44. 24. Кочарян, В. Д. Этиопатогенез, профилактика и лечение гипофункции яичников у коров / В. Д. Кочарян, Г. С. Чижова, М. А. Никитина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2012. – № 3. – С. 132–135. 25. Вареников, М. В. Управление воспроизводством в молочном животноводстве / М. В. Вареников, А. М. Чомаев, А. Е. Оборин. – Москва : ЗАО «Мосагроген», 2014. – 70 с. 26. Бесплодие крупного рогатого скота / Е. Н. Новикова [и др.] // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2019. – Т. 8. – № 2. – С. 278–283. 27. Методическое пособие по ультразвуковой диагностике беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров : методическое пособие / А. Г. Нежданов [и др.]. – Воронеж, 2013. – 19 с.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:616.411:636.4

АРХИТЕКТОНИКА СЕЛЕЗЕНКИ НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ-ГИПОТРОФИКОВ

Михайлов Е.В., Толкачев И.С., Шабунин Б.В., Хохлова Н.А., Пасько Н.В., Воротникова С.М., Степанов Е.М.

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

В статье представлены данные об архитектонике селезенки новорожденных поросят-гипотрофиков. Было показано, что при гипотрофии происходит гипоплазия белой пульпы, что выражается в значительном снижении ее объема и площади фолликулов. Изменения структурной организации в селезенке у поросят–гипотрофиков связаны с доминантным воздействием нарушения антенатального периода развития плода, что в дальнейшем приводит к нарушению функций органа. ***Ключевые слова:*** *поросята-гипотрофики, селезенка, патоморфологические изменения, ультраструктура.*

THE ARCHITECTONICS OF THE SPLEEN IN THE NEWBORN PIGLETS WITH HYPOTROPHY

Mikhaylov E.V., Tolkachev I.S., Shabunin B.V., Khokhlova N.A., Pasko N.V., Vorotnikova S.M., Stepanov E.M.

FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The article presents the data on the architectonics of the spleen in the newborn piglets with hypotrophy. It has been shown that hypoplasia of the white pulp occurs in case of hypotrophy, which is expressed in a significant decrease in its volume and follicular area. Changes in the structural organization in the spleen of piglets with hypotrophy are associated with the dominant effect of impaired antenatal development of the fetus, which further leads to impaired organ functions. ***Keywords:*** *piglets with hypotrophy, spleen, pathomorphological changes, ultrastructure.*

Введение. Система организации промышленных свиноводческих комплексов не всегда учитывает взаимоотношения животных с окружающей средой, сложившейся за многие тысячелетия. Нарушение физиологических законов приводит к ослаблению организма и болезням, которые носят массовый характер и наносят большой экономический ущерб. К самой большой группе риска относят животных молодого возраста. Во многих свиноводческих хозяйствах до 15-25% родившихся поросят имеют слабое физиологическое развитие, отклонения функционального и анатомического характера со стороны различных органов и систем. Наибольшее число гипотрофиков рождается у свиноматок первых двух опоросов. Они же и составляют большинство (около 70%) от всех свиноматок, участвующих в процессе воспроизводства. Свиноматки более старших возрастов дают меньшее число гипотрофиков, масса гнезда и средний

вес одного поросенка при рождении у них значительно выше [1]. При этом гипотрофиками или, как принято указывать в документах первичного зоотехнического учета, слабыми признаются поросята, чей вес при рождении составляет, как правило, не более 1 килограмма.

Отечественными и зарубежными учеными были установлены изменения не только в понижении продуктивности и снижении генетического потенциала животных, но и изменения на тканевом и молекулярном уровнях. К примеру, яркие изменения претерпевает один из важнейших органов иммунной системы - селезенка. Имеющаяся информация не в полной мере отражает морфологические изменения иммунного органа, который активно способствует защите макроорганизма от генетически чужеродных агентов, сохраняет генетический гомеостаз, обеспечивает функциональную целостность, повышает его устойчивость к неблагоприятным факторам среды [2]. Доказано, что при нарушении работы селезенки происходит снижение иммунного статуса, в результате чего животное становится намного более восприимчивым к заболеваниям. Из-за этого животное теряет вес, становится вялым, вследствие чего может наступить смерть.

Поэтому изучение морфофункциональных особенностей селезенки при гипотрофии может дать более полное представление об особенностях иммунитета гипотрофиков, что в дальнейшем поможет подобрать более эффективные методы коррекции данного состояния Именно поэтому данная проблема продолжает быть актуальной, не перестает ставить серьезные задачи по преодолению синдрома гипотрофии, а также состояний и дегенерации органов иммунной системы молодняка.

При патоморфологических исследованиях органов поросят с гипотрофией было показано, что тимус характеризовался разной степени выраженной гипоплазией с массой грудной его доли 0,7–0,9 г. Шейные доли тимуса редко обнаруживались в состоянии аплазии с наличием лишь соединительной ткани. На гистологическом препарате тимус содержит дольки малого размера, с нечетко выраженной границей коркового и мозгового вещества вплоть до инверсии слоев, малым содержанием тимоцитов (Т-лимфоцитов) с частичным их апоптозом, фагоцитозом макрофагами. Тельца Гассаля разного размера, в уменьшенном количестве, часто деформированы, с признаками дистрофических и некротических изменений [3]. В печени, почках, миокарде, а также поджелудочной железе, в других железах внутренней секреции на фоне гипоплазии паренхиматозных и соединительнотканных клеток, гемодинамических нарушений, связанных с неравномерно выраженным застоем небольшого количества крови в сосудах микроциркуляторного русла развивались белковая и углеводная, а иногда и очаговая жировая дистрофии. Соединительная ткань сосудов и стромы органов с признаками мукоидного и фибриноидного набухания.

В условиях современного животноводства сохранение здоровья продуктивного молодняка, реализация заложенного в него генетического потенциала – ключ к развитию полноценных и здоровых животных ремонтного стада любого крупного хозяйства [4, 5, 6].

Цель исследования. Изучить изменения структурной организации селезенки в ранний постнатальный период развития молодняка свиней при гипотрофии.

Материалы и методы исследований. Опыт проведен на новорожденных поросятах–гипотрофиках и нормотрофиках, полученных от свиноматок 3—4 опороса в промышленном свиноводческом хозяйстве Воронежской области.

Селезенку для гистологического, гистохимического, иммуногистохимического и ультраструктурного исследования отбирали от вынужденно убитых поросят-гипотрофиков массой тела менее 700—800 г (п = 3) и нормотрофиков массой тела 1100 г (п = 4).

Образцы органа были зафиксированы в 10-12% растворе нейтрального забуференного формалина. После фиксации материал подвергался обезвоживанию в спиртах возрастающей крепости. После обезвоживания в спиртах образцы тканей заливались в гистологический парафин марки Histomix. Из полученных парафиновых блоков на микротоме ротационного типа марки «Hospitex Diagnostics» были изготовлены гистосрезы толщиной 3-5 мкм. Затем срезы помещали в водяную баню для расправления, затем из водяной бани срезы помещались на высокоадгезивные предметные стекла. Для улучшенного детального изучения общей морфологической структуры тканей селезенки срезы были окрашены гематоксилин-эозином.

Материал для исследования методом иммуногистохимии фиксировали 10% нейтральным забуференным формалином в течение 24 ч, выполняли вышеуказанную проводку. Подготовленные образцы тканей заливали в парафиновую среду Гистомикс, готовили срезы толщиной 4 мкм, впоследствии нанесенные на высокоадгезивные стекла. Далее стекла сушили в течение 18 часов при температуре 37°С. Демаскировка и иммуногистохимическая окраска проводились ручным способом. Для иммуногистохимического исследования использовали маркер CD-3. Данный белок присутствует на мембране Т-лимфоцитов и является корецептором Т-клеточного рецептора [7].

Фиксация материала для электронной микроскопии была проведена в 2,5%-ном глютаровом альдегиде на 0,114 молярном коллидиновом буфере на холоде с постфиксацией в 1%-ном растворе тетраоксида осмия на том же буфере. Осмомолярность 360 мосм достигнута введением во второй фиксатор 0,05 молярного железосинеродистого калия и раствора Рингера. Материал был заключен в эпон-812. Полутонкие срезы были окрашены азур-2 в сочетании фуксином основным и просматривались в световом микроскопе «Leica» [8, 9].

Для изучения иммуногистохимических и гистологических препаратов использовался микроскоп марки «Hospitex diagnostics». Фотографии были сделаны на встроенную в микроскоп камеру разрешением 5 Мпикс. Обработка изображений и морфометрические измерения проводились с помощью программы «ImageJ» [10]. В качестве стандарта для морфометрических измерений использовалась линейка МОВ.

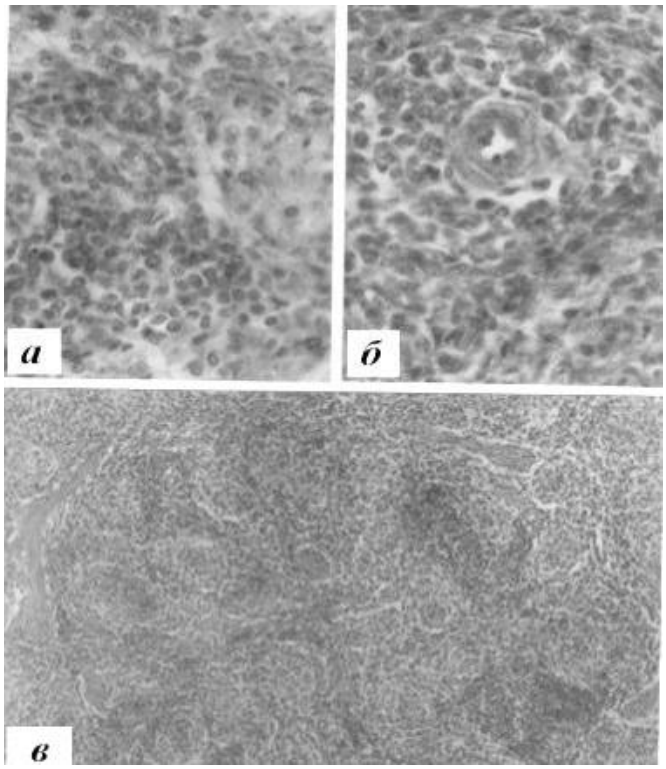
Результаты исследований. Макроскопически орган был слегка уменьшен в размерах, красновато-синеватого цвета. Капсула была целостной, без повреждений. На разрезе рисунок пульпы почти не визуализировался, соскоб пульпы был незначительным.

При гистологическом исследовании селезенки поросят (рисунки 1, 2), выявили, что красная пульпа, состояла из ретикулярной стромы, в петлевидных образованиях которой находились эритроциты, лимфоциты, макрофаги. Местами визуализировались процессы эритрофагоцитоза макрофагами. Белая пульпа была представлена светлыми образованиями овальной формы – фолликулами. Внутри каждого фолликула визуализировалась артерия.

Клеточный состав паренхимы был неоднороден и состоял преимущественно из ретикулярных клеток, лимфоцитов, плазматических клеток, макрофагов, тканевых базофилов и мегакариоцитов. Артериолы, отходящие от трабекулярных артерий, были окружены лимфоидными скоплениями, муфтами, образованными в основном Т-лимфоцитами, и являлись тимусзависимыми зонами селезенки. Муфты соседствовали с фолликулами, аналогичными фолликулам лимфатических узлов и образованными В-лимфоцитами, что видно на рисунке 3 в и рисунке 4 в.

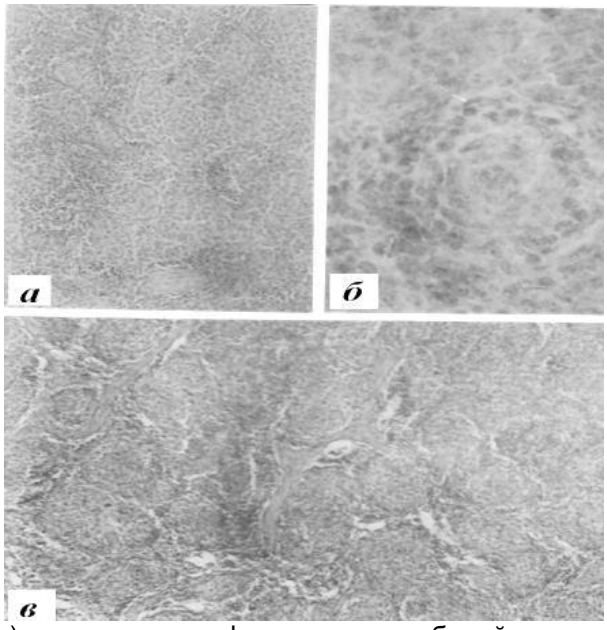
При проведении ультраструктурных исследований (рисунок 3 – а, б; рисунок 4 – а, б) селезенки поросят-гипотрофиков было выявлено, что в органе присутствовали клетки в состоянии апоптоза. Также у гипотрофиков происходила гиперплазия ретикулярной стромы [11].

При иммуногистохимическом исследовании селезенки гипотрофиков и нормотрофиков было выявлено, что у гипотрофиков происходила дисплазия Т-лимфоцитарных муфт вокруг фолликулов. Это также указывает на наличие дисфункции органа.



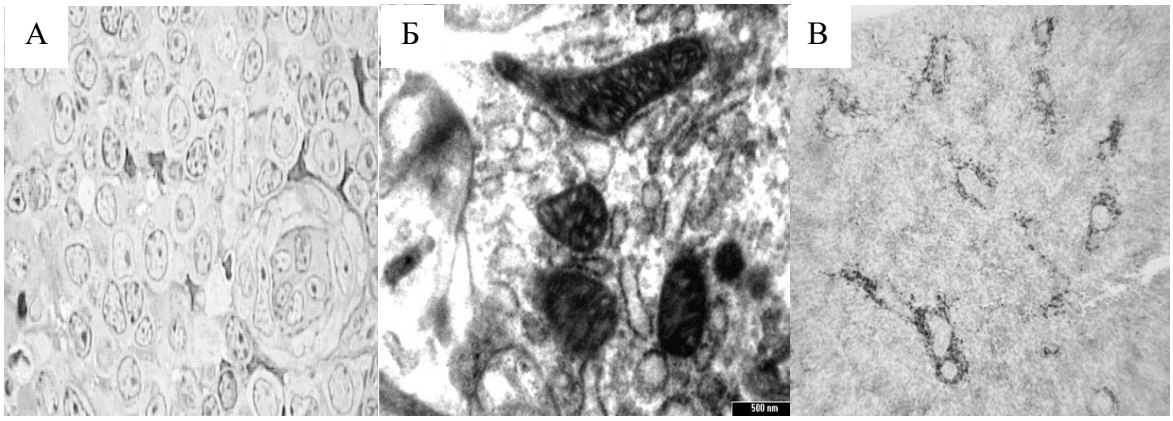
а) клеточный состав белой пульпы; *б*) кистичковая артерия с лимфоидной муфтой;
в) общая архитектоника стромы и паренхимы селезенки.
Окр. гем.-эозин. Ув. ок. 7, об. 10 (*в*), 40 (*а*, *б*)

Рисунок 1 – Структурная организация селезенки у поросят-нормотрофиков



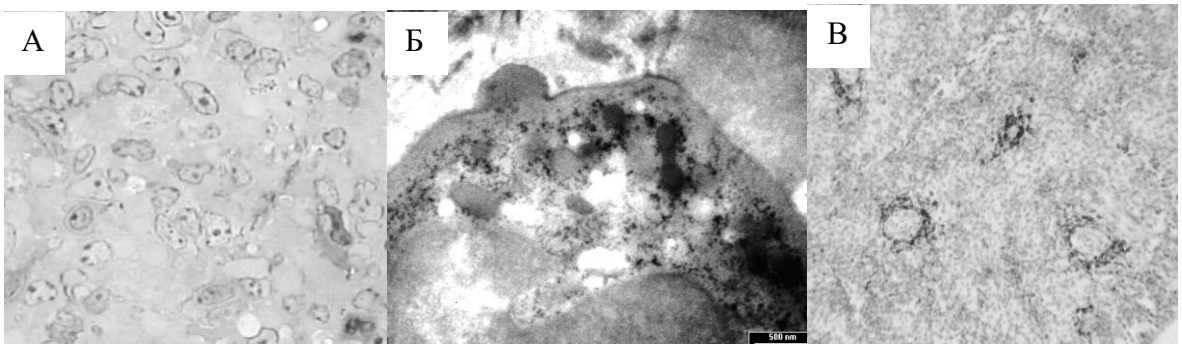
а) гипоплазия лимфоидных клеток белой пульпы;
б) гипоплазия клеток в перикистичковой муфте; *в*) гипертрофия стромальной ткани.
Окраска гематоксилин-эозин. Ув. ок. 7, об. 10 (*а*, *в*), 40 (*б*)

Рисунок 2 – Структурная организация селезенки у поросят-гипотрофиков



а) клетки перикистичковой артериальной зоны; б) электронноплотные митохондрии в цитоплазме плазматической клетки; в) лимфоидные муфты, образованные Т-лимфоцитами (CD-3)

Рисунок 3 – Структурная организация паренхимы селезенки у здоровых поросят



а) гиперплазия ретикулярных клеток; б) клетка в состоянии апоптоза;
в) единичные лимфоидные муфты, образованные Т-лимфоцитами (CD-3)

Рисунок 4 – Структурная организация селезенки поросят-гипотрофиков

Диаграмма 1 – Морфометрические показатели селезенки у поросят-нормотрофиков и поросят-гипотрофиков

Как видно из диаграммы, доля белой пульпы у нормотрофных поросят превышает результаты животных с гипотрофией на 11%, а объемная доля красной пульпы поросят-гипотрофиков превосходит показатели клинически здоровых на 12%. Размер фолликулов поросят-нормотрофиков больше на 27,9%, чем у поросят-гипотрофиков. Это указывает на дисплазию белой пульпы у поросят-гипотрофиков [12]. Дисплазия белой пульпы указывает на дисфункцию органа, что в дальнейшем может привести к снижению иммунного статуса у животных.

Заключение. В селезенке у поросят-гипотрофиков наблюдалась гипоплазия лимфоидных клеток как в белой пульпе, так и в периартериальной зоне, что указывает на иммунодефицит Т-звена. Гипоплазия лимфоидных клеток в селезенке при гипотрофии частично компенсировалась гиперплазией ретикулярных клеток, превалировавших в ультраструктуре органа. Были также заметны яркие изменения в паренхиме органа, характеризовавшиеся резким снижением объемной доли белой пульпы. Данные изменения уже могут свидетельствовать о наличии иммунодефицита. При отсутствии корректировки такого состояния может развиться хронический иммунодефицит, что может привести к гибели животных.

Изменения структурной организации в селезенке у поросят–гипотрофиков связаны с доминантным воздействием нарушения антенатального периода развития плода, что в дальнейшем приведет к нарушению функций органа.

Литература. *1. Демидович, А. П. Гипотрофия у поросят в условиях промышленных комплексов / А. П. Демидович. // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины" : научно-практический журнал. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 47–48. 2. Цитология, гистология, эмбриология : учебник / Ю. Г. Васильев [и др.] ; под ред. Ю. Г. Васильева, Е. И. Трошина. – Санкт-Питербург : Лань, 2020. – 648 с. 3. Жаров, А. В. Функциональная морфология органов иммунной и эндокринной систем поросят при гипотрофии // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 58–59. 4. Дроздова, Л. И. Сравнительная морфология органов пищеварительной системы у свиней промышленного и фермерского хозяйств / Л. И. Дроздова, А. В. Пузырников // Аграрный вестник Урала. – № 2 (156). – 2017. – С. 5. Особенности гуморального и клеточного иммунитета у поросят при технологическом стрессе / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – № 2 (11). – 2020. – С. 143–149 6. Федорова, М.. Свиноводство. Технология производства свинины и селекция свиней / М. И. Федорова, В. Н. Шаталов, О. В. Ларина. – Воронеж, 2017. – 142 с. 7. The T cell receptor/CD3 complex: a dynamic protein ensemble / H. Clevers [et al.] // Annual review of immunology. – 1988. – Т. 6. – № 1. – С. 629–662. 8. Федоров, Ю. Н. Первичные иммунодефициты животных: иммуногенетическая и клинико-иммунологическая характеристика / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, М. Н. Романенко // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 4. – С. 3–15 9. Методы морфологических исследований / С. М. Сулейманов [и др.] ; ГНУ ВНИВИПФиТ. – 2-е изд., испр. и доп. – Воронеж, 2007. – 87 с. 10. Abràmoff, M. D. Image processing with ImageJ / M. D. Abràmoff, P. J. Magalhães, S. J. Ram // Biophotonics international. – 2004. – Т. 11. – № 7. – С. 36–42. 11. Магрупов, Б. А. Морфологические изменения подмышечных лимфатических узлов и селезенки при экспериментальном термическом ожоге // Университетская наука: взгляд в будущее / Б. А. Магрупов, А. А. Раджапов. – Курск, 2020. – С. 622–626. 12. Морфология селезенки крыс с врожденным иммунодефицитом при экспериментальном канцерогенезе / О. М. Арлашкина [и др.] // Юность большой Волги. – 2016. – Т. 5. – С. 330.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[577.17:616-08:618.11] 636.2

ГОРМОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС КОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГИПОФУНКЦИИ ЯИЧНИКОВ

***Михалёв В.И., *Скориков В.Н., **Сафонов В.А., *Адодина М.И., *Моргунова В.И., *Лысенко А.В., *Синёва А.М.**
*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г.Воронеж, Российская Федерация
**ФГБУН «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского» РАН, г. Москва, Российская Федерация

Инъекции биферона-б коровам с гипофункциональным состоянием яичников обеспечивают активизацию функциональной деятельности у 72,0% и оплодотворение 52,0%, при сокращении продолжительности бесплодия в 1,34 раза, коэффициента оплодотворения - на 30,7% и количества оставшихся бесплодных животных - в 1,7 раза. Восстановление овуляторной функции яичников при назначении биферона-б сопровождается коррекцией их гормонального статуса при снижении явлений воспалительного характера, активизации липидного, углеводного, микроэлементного обмена. ***Ключевые слова:*** *коровы, интерфероны, гипофункция яичников, прогестерон, эстрадиол, профилактика.*

HORMONAL AND METABOLIC STATUS OF COWS IN CASE OF TREATMENT OF OVARIAN HYPOFUNCTION

***Mikhalev V.I., *Skorikov V.N., **Safonov V.A., *Adodina M.I., *Morgunova V.I., *Lysenko A.V., *Sineva A.M.**
*FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation
**FSBIS «Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry named after V.I. Vernadsky» of the RAS, Moscow, Russian Federation

Injections of biferon-b to cows with ovarian hypofunction provide the activation of a functional activity in 72,0% and fertilization in 52,0%, while reducing the duration of infertility by 1,34 times, the fertilization rate by 30,7% and the number of remaining infertile animals – by 1,7 times. Restoration of the ovulatory function with the prescription of biferon-b is accompanied by a correction of their hormonal status, with a decrease in inflammatory phenomena, activation of lipid, carbohydrate, microelement metabolism. ***Keywords:*** *cows, interferons, ovarian hypofunction, progesterone, estradiol, prevention.*

Введение. Одно из ведущих мест среди гинекологических заболеваний, обусловливающих бесплодие, занимают различные формы дисфункции яичников, и прежде всего послеродовая овариальная гипофункция. Данная патология проявляется депрессией ово-, фолликулогенеза, задержкой восстановления половой цикличности, удлинением межотельного интервала и регистрируется у 19-38% бесплодных животных [2, 9, 11, 12].

На фоне роста продуктивности молочных коров наблюдается тенденция к увеличению процента дисфункций яичников в структуре гинекологических заболеваний [6, 12, 15].

В связи с широким распространением гипофункциональных расстройств в настоящее время ведутся активные поиски способов решения данной проблемы. Для терапии гипофункции яичников применяются различные гормональные препараты, однако не всегда удается получить ожидаемый результат, поскольку эффективность лечения напрямую зависит от учета патогенеза заболевания, этапа полового цикла, гормонального фона непосредственно в период лечения, наличия сопутствующих заболеваний, а также от физиологического состояния организма [1, 5, 9, 10, 13, 14, 16]. Использование гонадотропинов при наличии функционально активного желтого тела в яичнике неизбежно ведет к блокаде овуляции и кистозной атрезии фолликулов [9].

Кроме гонадотропных гормонов, которым ранее отводилась решающая роль в развитии овариальных дисфункций, на развитие данной патологии оказывают определенное значение метаболические гормоны, такие как соматотропный, тироксин, инсулин, инсулиноподобный фактор роста, фактор некроза опухолей, лептин, кортизол, интерферон, а также интерлейкины и цитокины и др. [3, 4, 9, 17, 18].

Поэтому, применение препаратов на основе интерферонов при лечении гипофункциональных расстройств и изучение гормонально-метаболического статуса является актуальной задачей, требующей всестороннего изучения.

Цель исследований – изучить показатели гормонально-метаболического статуса коров при профилактике гипофункции яичников с применением миксоферона и биферона-б.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследования служили высокопродуктивные коровы черно-пестрой породы, не возобновившие половую цикличность после родов в течение двух и более месяцев. Диагноз на гипофункцию устанавливали по результатам трансректальных и УЗИ-исследований. Эхографические исследования проведены с использо-

ванием УЗИ-сканера, оборудованного линейным датчиком с частотой 7,5 МГц в соответствии с «Методическим пособием по ультразвуковой диагностике беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров» [7].

Исследования по оценке эффективности лечения гипофункции выполнены на 77 коровах, которые были распределены на три группы. Животным первой группы (n=24) препараты не назначали, и они служили контролем. Коровам второй группы (n=28) при постановке диагноза «гипофункция яичников» парентерально вводили препарат на основе интерферона альфа 2b - миксоферон дважды с 12-часовым интервалом по 20 доз. Животным третьей группы (n=25) дважды с интервалом 24 часа инъецировали препарат на основе α- и γ-интерферонов – биферон-б по 10 мл. Все животные находились под постоянным наблюдением, у них учитывали время проявления половой цикличности, процент оплодотворившихся, период от начала лечения до оплодотворения, коэффициент оплодотворения.

Перед постановкой опыта и через 20 дней после окончания лечебных процедур от 5 коров из каждой группы отобраны пробы крови для оценки их гормонально-метаболического статуса. Морфологический состав крови определяли на гематологическом анализаторе «ABX MICRO S60», биохимические показатели - в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению биохимических методов исследования крови животных» [8]. Содержание прогестерона, эстрадиола-17β и тестостерона определяли с использованием метода ИФА и тест-систем ООО «Хема» (Россия).

Цифровой материал подвергали математической обработке с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0.

Результаты исследований. Установлено, что за период наблюдения за подопытными животными (n=24) в группе контроля спонтанное восстановление овуляторной функции яичников зарегистрировано у 33,3% животных с оплодотворением 20,8% (таблица 1).

Введение миксоферона обеспечило проявление половой цикличности у 53,6% и оплодотворение после искусственного осеменения 35,7% коров. При этом период от начала лечения до оплодотворения, в сравнении с животными контрольной группы, был сокращен на 8,8%, коэффициент оплодотворения - на 5,5%, а количество оставшихся бесплодных животных - в 1,2 раза.

Таблица 1 - Показатели восстановления плодовитости коров с гипофункцией яичников при назначении препаратов интерферонового ряда

Группы животных	Кол-во коров	Проявили половую цикличность		Оплодотворились		Период от начала лечения до оплодотворения, дн.	Коэффициент оплодотворения	Кол-во оставшихся бесплодных коров
		число	%	число	%			
1	24	8	33,3	5	20,8	96,8±5,2	2,53±0,11	79,2
2	28	15	53,6	10	35,7	88,4±4,1	2,39±0,09	64,3
3	25	18	72,0	13	52,0	71,8±5,1**	1,96±0,11***	48,0

*Примечания: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.*

Наилучший результат был получен в группе животных, которым инъецировали биферон-б, обеспечивающий активизацию функциональной деятельности гипоталамо-гипофизарной системы, количество животных, проявивших половую цикличность, возросло до 72,0% при оплодотворении 52,0% коров. Количество дней бесплодия у каждого оплодотворенного животного снизилось до 41,8±5,1, или в 1,34 раза (P<0,01), а общее число оплодотворенных животных повысилось в 2,5 раза. Коэффициент оплодотворения уменьшился на 30,7% (P<0,001), количество оставшихся бесплодных животных - в 1,7 раза.

Высокие показатели клинической эффективности применения биферона-б для восстановления функциональной активности яичников подтверждены результатами лабораторных исследований крови коров (таблица 2).

Установлено, что в группе отрицательного контроля спонтанное восстановление овуляторной функции яичников происходит на фоне повышения содержания прогестерона в 7,56 раза (P<0,001) и эстрадиола-17β – в 1,25 раза (P<0,05).

Более выраженные изменения гормонально-метаболического статуса установлены при применении миксоферона для лечения гипофукции яичников. Так, после применения миксоферона уровень прогестерона увеличился в 13,2 раза (P<0,001), эстрадиола-17β – в 1,54 раза (P<0,01), при снижении тестостерона – на 6,2%. Кроме того, у этих животных констатировано снижение содержания лейкоцитов на 7,3%, эозинофилов – на 22,9% (P<0,01), моноцитов – в 2,3 раза (P<0,001), малонового диальдегида – на 12,7% (P<0,05), при повышении содержания ви-

тамина А на 21,3% (P<0,05). Установленные изменения обмена веществ свидетельствуют о том, что применение миксоферона обеспечивает некоторое снижение интенсивности воспалительного процесса при повышении неферментативного звена антиоксидантной защиты.

Применение биферона-б способствует активизации гормоносинтезирующей функции структур яичников, о чем свидетельствуют увеличение в крови концентрации прогестерона в 16,7 раза (P<0,001) и эстрадиола-17β – в 1,71 раза (P<0,001).

Таблица 2 – Показатели гормонально-метаболического статуса коров с гипофункцией яичников после назначения миксоферона и биферона-б

Показатели	До лечения, n=5	После лечения		
		отрицательный контроль, n=5	миксоферон, n=5	биферон-б, n=5
Лейкоциты, 10^9/л	8,25±0,49	8,31±0,55	7,65±0,34*	6,54±0,41***
Эозинофилы, %	7,4±0,42	6,9±0,41	5,7±0,37**	5,1±0,32***
Нейтрофилы, %				
палочкоядерные	4,1±0,22	4,0±0,19	3,8±0,21	3,4±0,17
сегментоядерные	29,4±1,2	30,4±1,4	32,1±1,5	33,7±1,7
Моноциты, %	14,0±1,1	11,5±0,9	6,0±0,31***	2,6±0,19***
Лимфоциты, %	45,1±3,1	47,2±2,2	52,4±2,6	55,2±3,1*
Общий белок, г/л	82,9±5,1	83,1±5,5	81,3±6,7	79,4±5,1
Общие липиды, г/л	3,54±0,22	3,49±0,19	3,61±0,22	4,12±0,17*
Глюкоза, мМ/л	3,46±0,13	3,44±0,16	3,51±0,19	3,68±0,18
ЩФ, Е/л	72,4±4,1	69,7±3,9	66,1±4,8	62,3±4,2
АсАТ, Е/л	81,6±6,6	78,3±5,1	75,2±4,9	68,4±4,1
АлАТ, Е/л	22,9±1,3	21,3±1,2	20,1±1,1	18,6±0,9*
ГГТ, Е/л	18,7±1,1	17,8±0,8	15,4±0,7*	13,1±0,6**
Медь, мкМ/л	13,7±0,8	14,1±1,1	15,5±0,9	16,8±1,1*
Цинк, мкМ/л	37,5±2,7	38,1±3,1	40,7±2,9	49,2±3,2***
Марганец, мкМ/л	2,81±0,15	2,90±0,12	2,94±0,16	3,27±0,11*
Железо, мМ/л	3,81±0,22	3,72±0,19	4,01±0,21	4,38±0,15*
Магний, мг%	2,12±0,15	2,16±0,11	2,34±0,12	2,41±0,09
СБЙ, мкг%	3,72±0,21	4,07±0,19	4,19±0,18	5,37±0,21***
Витамин А, мкМ/л	1,13±0,08	1,29±0,08	1,37±0,07*	1,67±0,1**
Витамин Е, мкМ/л	14,2±1,1	13,9±0,9	14,9±0,8	18,8±1,1*
Витамин С, мкМ/л	15,3±0,9	14,8±1,1	17,6±1,2	19,6±1,2*
МДА, мкМ/л	2,12±0,11	2,09±0,09	1,85±0,08*	1,77±0,05*
СМП, усл.ед.,254 нм	0,33±0,02	0,34±0,01	0,27±0,02	0,17±0,01**
АОА, %	40,3±1,9	41,7±2,1	43,7±2,2	49,8±1,4
Прогестерон, нМ/л	0,82±0,04	6,2±0,43***	10,8±0,6***	13,7±0,9***
Эстрадиол-17β, нМ/л	0,24±0,01	0,30±0,01*	0,37±0,02**	0,41±0,01***
Тестостерон, нМ/л	1,77±0,11	1,72±0,09	1,66±0,10	1,52±0,08

*Примечания: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.*

Гормональные сдвиги в организме животных повлекли за собой изменение метаболических процессов в сторону их оптимизации. Так, в крови коров после применения биферона-б установлено повышение уровня общих липидов на 16,4% (P<0,05), глюкозы – на 6,4%, меди – на 22,6% (P<0,05), цинка – на 31,2% (P<0,001), марганца – на 16,3% (P<0,05), железа – на 14,9% (P<0,05), связанного с белком йода – на 44,4% (P<0,001), витамина А – на 47,8% (P<0,01), витамина Е – на 32,3% (P<0,05), витамина С – на 28,1% (P<0,05), антиокислительной активности сыворотки крови – на 23,6%, при снижении уровня лейкоцитов на 20,7% (P<0,001), эозинофилов – на 31,1% (P<0,001), моноцитов – в 5,4 раза (P<0,001), малонового диальдегида – на 16,5% (P<0,05), активности аланинаминотрансферазы – на 18,8% (P<0,05) и гамма-глутамилтрансферазы – на 29,9% (P<0,01), что свидетельствует о снижении явлений воспалительного характера, процессов перекисного окисления липидов, функциональной нагрузки на

печень, при активизации липидного, углеводного, микроэлементного обмена и неферментативного звена антиоксидантной защиты.

Заключение. Инъекции биферона-б коровам с гипофункциональным состоянием яичников обеспечивают активизацию функциональной деятельности у 72,0% и оплодотворение 52,0%, при сокращении продолжительности бесплодия в 1,34 раза, коэффициента оплодотворения - на 30,7% и количества оставшихся бесплодных животных - в 1,7 раза. Восстановление овуляторной функции яичников при назначении биферона-б сопровождается коррекцией их гормонального статуса при снижении явлений воспалительного характера, процессов перекисного окисления липидов, функциональной нагрузки на печень, активизации липидного, углеводного, микроэлементного обмена и неферментативного звена антиоксидантной защиты.

Литература. *1. Дегтярёв, В. П. Этиопатогенез и коррекция расстройств воспроизводительной функции у коров / В. П. Дегтярёв, К. В. Леонов // Вестник РАСХН. – 2006 – № 3. – С. 58–62. 2. Зверева, Г. В. Применение некоторых гормональных перпаратов при бесплодии коров и тёлок / Г. В. Зверева, С. П. Хомин // Физиология, биохимия с.-х. животных. – Львов, 1961. –С. 37–45. 3. Современные представления об интраорганной регуляции фолликулогенеза в яичнике / В. Г. Зенкина [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 41–52. 4. Роль метаболических гормонов в регуляции функции яичников у коров / В. А. Лебедев [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – № 2. – С. 14–21. 5. Лободин, А. С. Влияние гонадотропина СЖК на функцию яичников и его применение для стимуляции воспроизводительной функции коров : дис. … канд. вет. наук / А. С. Лободин. – Воронеж, 1982. – 234 с. 6. Лободин, К. А. Репродуктивное здоровье высокопродуктивных молочных коров красно-пёстрой породы и биотехнологические методы его коррекции : автореф. дис. … докт. вет. наук / К. А. Лободин. – Воронеж, 2010. – 32 с. 7. Методическое пособие по ультразвуковой диагностике беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров : методическое пособие / А. Г. Нежданов [и др.]. – Воронеж, 2013. – 19 с. 8. Методические рекомендации по применению биохимических методов исследования крови животных / под ред. М. И. Рецкого [и др.]. – Воронеж, 2005. – 38 с. 9. Нежданов, А. Г. Применение гонадотропных препаратов при дисфункции яичников у молочных коров / А. Г. Нежданов, К. А. Лободин, Н. Е. Богданова // Вестн. РАСХН. – 2008. – № 4. – С. 62–64. 10. Фоллимаг для регуляции половой цикличности у коров / А. Г. Нежданов [и др.] // Ветеринария. – 2003. – № 5. – С. 32–35. 11. Полянцев, Н. И. Профилактика и терапия болезней органов размножения коров / Н. И. Полянцев // Ветеринария. – 1988. – № 7. – С. 41–44. 12. Порфирьев, И. А. Бесплодие высокопродуктивных молочных коров / И. А. Порфирьев // Ветеринария. – 2006. – № 10. – С. 39–41. 13. Синёва, А. М. Дегидроэпиандростерон, тестостерони 17β-эстрадиол в крови молочных коров при послеродовой гипофункции яичников / А. М. Синёва, В. А. Лукина, М. И. Адодина // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 4 (9). – С. 77–83. 14. Соловьёв, Н. А. Гормональная регуляция полового цикла у коров : дис. … канд. вет. наук / Н. А. Соловьёв. – Персиановка, 1989. – 163 с. 15. Шипилов, В. С. Кисты яичников у коров / В. С. Шипилов, Г. П. Дюльгер // Ветеринария. – 1987. – № 4. – С. 50–51. 16. Юров, И. И. Биотехнический контроль за воспроизводством крупного рогатого скота с использованием магэстрофана, супергестрана и ГСЖК : автореф. дис. … канд. вет. наук / И. И. Юров. – Воронеж, 2001. – 20 с. 17. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle / M. G. Diskin [et al.] // Anim. Reprod. Sci. – 2003. – 78. – Vol. 3–4. – P. 345–370. 18. Effect of dietary induced increases in circulating insulin concentrations during the early postpartum period on reproduction function in dairy cows / J. G. Gong [et al.] // Reproduction. – 2002. – Vol. 123. – P. 419–427.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[612.12:615.2:618.3]:636.034

ПОКАЗАТЕЛИ МОРФО-БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОГЕСТАГЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НАРУШЕНИЙ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Михалёв В.И., Бутко В.А., Моргунова В.И., Чусова Г.Г., Сашнина Л.Ю.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

Двукратное введение препарата «Прогестамаг» на 5-6 и 12-14 дни после осеменения в дозе 2 мл обеспечивает профилактическую эффективность у 50,6% животных, что в 2,15 раза выше по сравнению с отрицательным контролем. Применение прогестамага сопровождается снижением содержания лейкоцитов на 27,8%, гамма-глобулинов – на 22,2% (P<0,01), средних молекулярных пептидов – в 3,08 раза (P<0,001), индекса эндогенной интоксикации – на 28,4% (P<0,05), малонового диальдегида – на 28,1% (P<0,01), при повышении бактерицидной активности сыворотки крови – на 17,2%, лизоцимной активности – на 24,1% (P<0,02), фагоцитарного числа – в 1,64 раза (P<0,002), фагоцитарного индекса – в 1,45 раза (P<0,001), уровня прогестерона – в 43,3 раза (P<0,001), свидетельствующее о снижении воспалительной реакции, уровня эндогенной интоксикации, активизации гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма. ***Ключевые слова:*** *коровы, нарушения эмбриогенеза, морфо-биохимический статус, прогестерон, профилактика.*

THE INDICATORS OF MORPHOBIOCHEMICAL STATUS WHEN USING PROGESTAGENIC AGENTS FOR THE PREVENTION OF EMBRYONIC DEVELOPMENT DISORDERS IN DAIRY COWS

Mikhalev V.I., Butko V.A., Morgunova V.I., Chusova G.G., Sashnina L.Yu.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

Twofold administration of «Progestamag» drug in 5-6 and 12-14 days after the insemination at a dose of 2 ml provides prophylactic efficacy in 50,6% of animals, which is by 2,15 times higher than in the negative control. The use of progestamag is accompanied by a decrease in the content of leukocytes by 27,8%, gamma globulins - by 22,2% (P<0,01), medium molecular peptides - by 3,08 times (P<0,001), index of endogenous intoxication - by 28,4% (P<0.05), malondialdehyde - by 28,1% (P<0,01), with an increase in the serum bactericidal activity - by 17,2%, lysozyme activity - by 24,1% (P<0,02), phagocytic number – by 1,64 times (P<0,002), phagocytic index – by 1,45 times (P<0,001), progesterone level – by 43,3 times (P<0,001), indicating a decrease in the inflammatory response, the level of endogenous intoxication, activation of the humoral and cellular links of the organism's natural resistance. ***Keywords:*** *cows, embryogenesis disorders, morphobiochemical status, progesterone, prevention.*

Введение. На современном этапе интенсификации животноводства повышение уровня молочной продуктивности, с одной стороны, увеличивает выход продукции, а с другой, отрицательно влияет на воспроизводительную функцию молочного скота и ведёт за собой увеличение затрат на единицу продукции, приводящее к снижению рентабельности молочного скотоводства. Одной из причин, снижающих интенсивное развитие животноводства является внутриутробная гибель эмбриона и отставание его развития, проявляющееся в виде синдрома задержки [1, 2, 3]. Внутриутробная гибель зародыша на ранних этапах их развития у высокопродуктивных коров может достигать 20-40% и более [4, 5, 6, 7].

В ветеринарной медицине существующие методы профилактики нарушений эмбрионального развития ориентированы на применение препаратов гонадотропинов, гонадолиберинов, прогестагенных, тканевых средств и др. Большинство исследователей в целью профилактики нарушений эмбрионального развития используют инъекции прогестагенных средств, направленных на восполнение дефицита прогестерона в организме коров [8, 9, 10, 11, 12]. Несмотря на достижение клинического эффекта по сохранению беременности с использованием прогестагенных средств, актуальными остаются вопросы изучения состояния обмена веществ у коров-матерей, качество получаемого приплода, его жизнеспособность.

Цель исследований – изучить состояние морфо-биохимического статуса молочных коров при применении им прогестагенных средств для профилактики нарушений эмбрионального развития.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлись лактирующие коровы (45-60 дней после отёла), разделенные по принципу аналогов на четыре группы. Животным первой группы (n=15) внутримышечно вводили 2,5% масляный раствор прогестерона на 5-6 и 12-14 дни после осеменения в дозе 4 мл. Коровам второй группы (n=14) интравагинально вводили СИДР (влагалищный аппликатор) на 5 день после осеменения с последующим удалением из влагалища на 12-14 день. Животным третьей группы (n=17) внутримышечно инъецировали препарат «Прогестамаг» на 5-6 и 12-14 дни после осеменения в дозе 2 мл. Коровы четвертой группы (n=19) служили в качестве отрицательного контроля – без введения препаратов. Оценку эффективности применения прогестагенных средств для профилактики нарушений эмбриогенеза проводили на 32-35 и 45-48 дни после осеменения с применением клинико-акушерских и УЗИ-исследований. От пяти коров из каждой группы в день осеменения и на 32-35 дни после отобраны пробы крови для проведения лабораторных исследований. Морфологический состав крови определяли на гематологическом анализаторе «ABX MICRO S60», биохимические показатели - в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению биохимических методов исследования крови животных» [13], иммунологические - с использованием стандартных и унифицированных методов в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [14]. Обработку экспериментальных данных проводили с использованием прикладной статистической программы «Statistica 8.0» («StatSoft, Inc», USA).

Результаты исследований. Установлено (рисунок), что у коров из группы отрицательного контроля оплодотворение наступило у 35,3% животных, внутриутробная гибель зарегистрирована у 33,3% и синдром задержки развития плода – у 33,3%.

В группах, которым использовали прогестагенные средства, оплодотворяемость составила 50-53,8%, что в 1,42-1,52 раза выше, чем в группе коров отрицательного контроля.

После применения прогестамага внутриутробная гибель диагностирована у 12,5% оплодотворенных коров, что в 1,14 раза меньше по сравнению с применением 2,5% масляного рас-

твора прогестерона, в 1,34 раза по сравнению с СИДРом и в 2,66 раза – по сравнению с отрицательным контролем.

Использование пролонгированного прогестагенного средства «Прогестамаг» сопровождалось снижением случаев синдрома задержки развития эмбриона до 12,5%, что в 2,29 раза меньше, чем после применения прогестерона, в 2,66 раза – после СИДРа и 2,66 раза – в сравнении с отрицательным контролем.

Профилактическая эффективность прогестагенных средств находилась на уровне 41,7-50,6%, причем наибольшая оказалась у прогестамага – 50,6%, что в 1,77-2,15 раза выше по сравнению с отрицательным контролем.

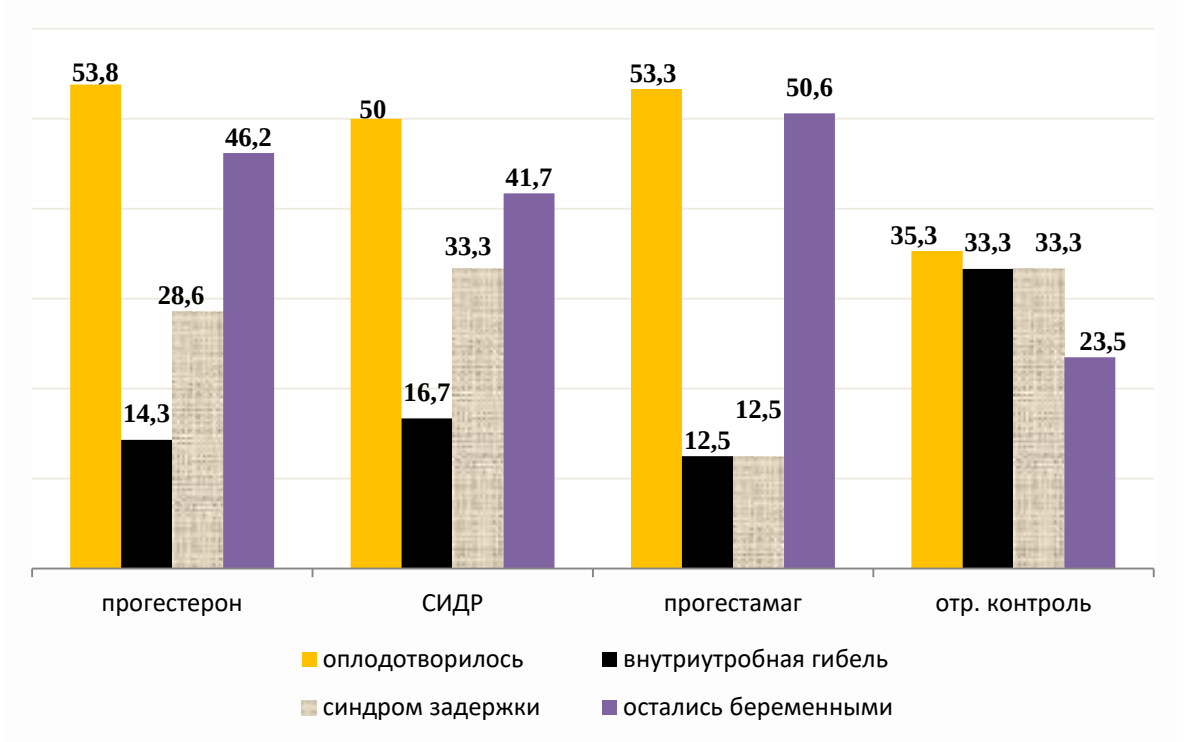


Рисунок – Эффективность применения прогестагенных средств для профилактики эмбриопатий у молочных коров, %

Клиническая эффективность применения прогестагенных средств подтверждена результатами лабораторных исследований крови коров (таблица).

Установлено, что у коров из группы отрицательного контроля на 32-35 день беременности отмечено снижение содержания лейкоцитов на 22,1%, моноцитов – на 13,3%, общего белка – на 3,9%, при повышении уровня циркулирующих иммунных комплексов в 2,05 раза (P<0,001), прогестерона – в 33,2 раза (P<0,001).

После применения влагалищных аппликаторов СИДР на 32-35 день беременности установлено снижение концентрации эозинофилов на 29,3% (P<0,01), средних молекулярных пептидов – в 3,4 раза (P<0,001), малонового диальдегида – на 15,6% (P<0,05), при повышении уровня циркулирующих иммунных комплексов в 1,74 раза (P<0,01), фагоцитарного числа – на 21,4% (P<0,05), фагоцитарного индекса – на 19,0% (P<0,01) и прогестерона – в 34,9 раза (P<0,001), свидетельствующее о снижении уровня эндогенной интоксикации и активизации клеточного звена естественной резистентности организма.

Использование прогестерона с целью профилактики нарушений раннего эмбриогенеза сопровождается снижением уровня лейкоцитов на 11,5%, эозинофилов – на 44,2% (P<0,01), гамма-глобулинов – на 15,6% (P<0,05), средних молекулярных пептидов – в 2,38 раза (P<0,01), индекса эндогенной интоксикации – на 17,7% (P<0,01), малонового диальдегида – на 21,9% (P<0,01), при повышении содержания общих иммуноглобулинов на 22,6% (P<0,05), фагоцитарного числа – на 39,3% (P<0,05), фагоцитарного индекса – на 30,9% (P<0,01), селена – на 22,2% (P<0,05) и прогестерона – в 37,5 раза (P<0,001), что свидетельствует об ослаблении воспалительной реакции, активизации клеточного звена резистентности (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови коров при применении прогестагенных средств для профилактики нарушений эмбриогенеза

Показатели	До введения препаратов	32-35 дней беременности			
		прогестерон	СИДР	прогестамаг	отрицательный контроль
Лейкоциты, 10^9/л	10,4±1,3	9,2±0,9	9,4±0,7	7,5±0,4	8,1±0,3
Эозинофилы, %	7,5±0,6	5,2±0,4**	5,8±0,3**	4,1±0,2***	7,8±0,6
Нейтрофилы, %					
палочкоядерные	2,2±0,17	2,6±0,16	2,5±0,15	2,0±0,11	2,1±0,15
сегментоядерные	40,3±2,8	35,4±1,9	36,7±1,5	34,4±1,6	35,0±2,4
Моноциты, %	3,0±0,17	2,8±0,16	2,9±0,13	2,4±0,11*	2,6±0,12
Лимфоциты, %	48,0±4,5	54,0±4,3	52,1±3,8	57,1±3,4	52,5±2,1
Общий белок, г/л	79,6±2,5	75,7±2,6	77,3±3,1	72,6±2,4	76,5±1,9
Альбумины, %	49,6±0,9	51,5±1,1	50,2±1,9	53,9±1,1*	47,7±1,1
α-глобулины, %	9,3±0,6	9,3±0,4	8,9±0,3	9,0±0,4	9,0±0,3
β-глобулины, %	18,7±0,2	20,2±0,6	19,5±1,1	19,5±1,4	20,2±0,9
γ-глобулины, %	22,5±1,0	19,0±1,2*	21,4±1,3	17,6±0,9**	23,1±0,5
Глюкоза, мМ/л	2,9±0,15	3,1±0,16	3,0±0,12	3,4±0,11*	3,1±0,16
АсАТ, Е/л	75,9±3,7	72,8±3,8	71,9±4,1	70,1±3,3	73,8±4,2
АлАТ, Е/л	26,9±1,9	24,7±1,4	25,6±1,3	22,4±1,2	26,1±1,3
ГГТ, Е/л	18,1±1,3	15,1±0,9	16,2±0,8	13,7±0,7*	17,4±1,4
Общие иммуноглобулины, г/л	28,7±1,7	35,2±1,8*	33,5±1,6	37,4±1,9**	30,1±1,5
БАСК, %	65,6±2,3	70,5±5,1	66,7±4,8	76,9±4,6	68,9±3,8
ЛАСК, мкг/мл	0,29±0,01	0,33±0,01*	0,32±0,01	0,36±0,02*	0,34±0,02
ЦИК, г/л	0,19±0,01	0,27±0,02**	0,33±0,02***	0,25±0,01**	0,39±0,02***
ФАЛ, %	66,7±3,1	70,9±2,9	68,9±2,0	75,3±3,6	68,4±4,1
ФЧ, м.к./фагоцит	2,8±0,11	3,9±0,09**	3,4±0,12*	4,6±0,15**	2,7±0,08
ФИ, м.к./акт.фагоцит	4,2±0,19	5,5±0,16**	5,0±0,21**	6,1±0,25***	4,0±0,19
Кальций, мМ/л	2,6±0,12	2,7±0,15	2,6±0,14	2,9±0,15	2,6±0,11
Фосфор, мМ/л	1,7±0,11	1,8±0,09	1,7±0,12	1,9±0,08	1,6±0,09
Медь, мкМ/л	15,1±0,9	16,1±1,1	15,5±1,2	17,8±1,2	15,9±0,9
Цинк, мкМ/л	48,6±2,3	52,6±3,4	51,8±3,0	59,7±2,1**	50,4±1,9
Марганец, мкМ/л	2,9±0,18	3,1±0,15	3,0±0,20	3,3±0,16	2,8±0,13
Магний, мг%	2,1±0,15	2,4±0,12	2,5±0,19	2,7±0,15*	2,2±0,12
Селен, мкМ/л	0,9±0,04	1,1±0,05*	1,0±0,03	1,3±0,06***	1,0±0,06
Витамин А, мкМ/л	1,19±0,09	1,28±0,07	1,20±0,06	1,39±0,07	1,12±0,08
Витамин Е, мкМ/л	10,7±0,8	11,5±0,5	11,1±0,6	13,7±0,7*	9,5±0,4
СМП, у.е.	1,57±0,22	0,66±0,18**	0,75±0,12***	0,51±0,11***	0,81±0,18
ИЭИ	14,1±1,3	11,6±0,8**	12,6±0,7	10,1±0,6*	15,4±0,8
МДА, мкМ/л	3,2±0,2	2,5±0,1**	2,7±0,2*	2,3±0,1**	3,0±0,2
Прогестерон, нмоль/л	1,17±0,14	43,9±1,9***	40,8±1,5***	50,7±2,1****	38,8±1,8***

*Примечания: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.*

Более выраженные изменения морфо-биохимического статуса установлены при использовании прогестамага в качестве средства профилактики. Так, применение прогестамага сопровождается снижением содержания лейкоцитов на 27,8%, в том числе эозинофилов – в 1,83 раза (P<0,001), моноцитов – на 25,0% (P<0,02), гамма-глобулинов – на 22,2% (P<0,01), активности гамма-глутамилтрансферазы – на 24,3% (P<0,02), средних молекулярных пептидов – в 3,08 раза (P<0,001), индекса эндогенной интоксикации – на 28,4% (P<0,05), малонового диальдегида – на 28,1% (P<0,01), при повышении содержания альбуминов на 8,7% (P<0,05), глюкозы – на 17,2% (P<0,01), общих иммуноглобулинов – на 30,3% (P<0,01), бактерицидной активности сыворотки крови – на 17,2%, лизоцимной активности – на 24,1% (P<0,02), фагоцитарного числа – в 1,64 раза (P<0,002), фагоцитарного индекса – в 1,45 раза (P<0,001), цинка – на 22,8% (P<0,01), магния – на 28,6% (P<0,05), селена – на 44,4% (P<0,001), витамина Е – на 28,0% (P<0,05) и прогестерона – в 43,3 раза (P<0,001).

Заключение. Двукратное введение препарата «Прогестамаг» обеспечивает профилактическую эффективность у 50,6% животных, что в 2,15 раза выше по сравнению с отрицательным контролем. После введения прогестамага беременность протекает на фоне повышенного уров-

ня прогестерона, что оказывает благоприятное влияние на жизнеспособность эмбриона и плода. Применение прогестамага сопровождается снижением воспалительной реакции, уровня эндогенной интоксикации, активизацией гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма.

Литература. *1. Эхография высокопродуктивных коров в ранние сроки стельности / М. В. Ряпосова [и др.] // Ветеринария. – 2013. – № 6. – С. 36–39. 2. Кузьмич, Р. Г. Проблема ранних абортов и возможности её решения / Р. Г. Кузьмич, А. С. Клименко // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2014. – Т. 50, вып. 1, ч. 1. – С. 113–115. 3. Фрит, П. Профилактика и лечение нарушений репродуктивных функций у молочного скота / П. Фрит, Т. Шейвер // Фермер. Поволжье. – 2016. – № 11 (53). – С. 84–87. 4. Дюльгер, Г. П. Репродуктивные потери у коров в период плодоношенияи / Г. П. Дюльгер // Ветеринария. Сельскохозяйственные животные. – 2012. – № 11. – С. 30–35. 5. An alternative AI breeding protocol for dairy cows exposed to elevated ambient temperatures before or after calving or both / J. A. Cartmill [et al.] // J. Dairy Sci. – 2001. – Vol. 84. – P. 799–806. 6. Comparison of artificial insemination versus embryo transfer in lactating dairy cows / R. Sartori [et al.] // Theriogenology. – 2006. – Vol. 65. – P. 1311–1321. 7. Effect of anionic salts supplementation on blood pH and mineral status, energy metabolism, reproduction and production in transition dairy cows / H. A. Seifi [et al.] // Res. Vet. Sci. – 2010. – Vol. 89. – P. 72–77. 8. Эмбриональная смертность у молочных коров и методы её профилактики / А. Г. Нежданов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 2(3). – С. 98–101. 9. Прокофьев, М. И.Биотехнология регуляции воспроизводительной функции у крупного рогатого скота / М. И. Прокофьев [и др.] // Труды ВНИИ Физ., биохим. и пит. с.-х. животных. – Москва, 1983. – С. 3–11. 10. Рекомендации по повышению эффективности воспроизводства молочного скота / В. И. Нетеча [и др.]. – Киров, 2001. – 80 с. 11. Испытание прогестерона как средства для снижения эмбриональной смертности / Е. У. Байтлесов [и др.] // Ветеринарная патология. – 2007. – № 2(21). – С. 231–233. 12. Романов, А. А. Повышение приживляемости эмбрионов у тёлок-реципиентов гетерофордской породы с использованием препаратов простагландина Ф2-альфа и прогестерона / А. А. Романов, П. В. Бурков, Д. А. Ольховский // АПК России. – 2015. – Т. 72. – № 1. – С. 145–146. 13. Методические рекомендации по применению биохимических методов исследования крови животных / под ред. М. И. Рецкого [и др.]. – Воронеж, 2005. – 38 с. 14. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / Под ред. А. Г. Шахова [и др.]. – Воронеж, 2005. – 116 с.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 636. 32.38 (575.4)

ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «КОБАКТАН 2,5%» ПРИ ПНЕВМОЭНТЕРИТАХ ОВЕЦ И КОЗ

Мурзалиев И.Дж., Косинов Н.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Смешанная форма заболеваемости ягнят (пастереллез и колибактериоз) проходит в овцеводческих хозяйствах в зимне-весенние периоды с острым и осложненным течением и с выраженными патологическими изменениями внутренних органов. При своевременной диагностике и проведении лечебно-профилактических мероприятий препаратом «Кобактан 2,5%» лечебная эффективность повышается в 2-3 раза и сохранность поголовья овец и коз улучшается до 100%. ***Ключевые слова:*** *овцы и козы, ягнята, пастереллез, колибактериоз, этиология, клиника, патоморфология, гистология, диагностика, кобактан 2,5%.*

THERAPEUTIC EFFECTIVENESS OF THE DRUG «COBACTAN 2,5%» AGAINST ENTERITIS OF SHEEP AND GOATS

Murzaliev I.D., Cosinov N.A.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

A mixed form of lamb diseases (pasteurellosis and colibacteriosis) occurs on sheep farms in the winter and spring periods with an acute and complicated course and with marked pathological changes in internal organs. With timely diagnosis, medical and preventive measures taken, and with the use of the drug «Cobaktan 2,5%» the therapeutic effectiveness increases by 2-3 times, and the safety of sheep and goats stock improves by to 100%. ***Keywords:*** *sheep and goats, lambs, pasteurellosis, colibacillosis, etiology, clinical picture, pathomorphology, histology, diagnosis, cobactan 2,5%.*

Введение. Овцы и козы – экологически чистые, плодовитые, продуктивные, скороспелые, неприхотливые и безотходные животные, которые способны обеспечивать себя и давать устойчивую дешевую диетическую продукцию даже на скудных пастбищах [2, 9].

Вместе с тем овцеводство решает продовольственную программу многих стран. Ее целенаправленное развитие приводит к получению экологически чистой продукции (молока, мяса, кожи и меха), где реализуется программа развития диетической продукции. Баранина является не только диетическим продуктом, но и отличается целебным свойством мяса. Необходимо отметить, что молодая нежная ягнятина становится деликатесом общественного питания стран Европы и Востока. В этих странах в последние годы стоимость баранины превалирует над стоимостью шерсти и дает хорошую прибыль. Более 80 процентов реализованной баранины составляет мясо молодняка текущего года рождения, благодаря чему продукция овцеводства становится более востребованной и рентабельной [5, 9].

Поэтому в Республике Беларусь, Центральной Азии и на Кавказе овцеводство и козоводство на стадии интенсивного развития. Его продукция занимает особое место в снабжении населения высококачественными, диетическими, недорогими и полноценными продуктами питания.

Однако с каждым годом увеличивается заболеваемость овец и коз по неизвестной этиологии, которая наносят овцеводческим хозяйствам колоссальный экономический ущерб. Многие лечебные средства не дают должных лечебных эффектов [1, 3, 4].

В результате стал актуальным вопрос диагностики и изучения эффективности новых лечебных средств для качественного проведения лечебно-профилактических мероприятий в овцеводстве.

Цель и задачи исследований. Изучить лечебную эффективность препарата «Кобактан 2,5%» при лечении пневмоэнтеритов овец и коз бактериальной этиологии и усовершенствовать их методы применения.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена на кафедре зоологии, эпизоотологии и в прозектории кафедры патанатомии, в научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б), в серологическом и бактериологическом отделах Витебской областной ветеринарной лаборатории, использованы данные Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды. В осенне-весенний периоды эксперименты проводились в условиях фермерского хозяйства «Сеньково» Витебской области. Фармакологические свойства препарата изучали на лабораторных животных кафедры зоологии. «Кобактан 2,5%» - препарат нидерландского происхождения относится к антибактериальным лекарственным препаратам группы цефалоспоринов. Цефкинома сульфат, входящий в состав препарата «Цефалоспорин» 4-го поколения, обладает широким спектром антибактериального действия в отношении большинства грамположительных и грамотрицательных бактерий. В 1 мл содержит в качестве действующего вещества 29,64 мг цефкинома сульфата (эквивалентно 25 мг цефкинома) и вспомогательное вещество этилолеат – до 1 мл. По внешнему виду суспензия белого цвета для инъекций, выпускают в расфасованных по 50 и 100 мл в стеклянных посудах. Изучение препарата «Кобактан 2,5%» проводили на стерильность, выявление побочных явлений, осложнений, симптомов животных и по установлению дозы, способа применения. Препарат испытывали на 20 мышах, 18 ягнятах с диагнозами «пастереллез» и «колибактериоз». Опыт разделили на III группы; I группа – «пастереллез», II группа – «колибактериоз», III группа - «контрольная». В каждой группе под наблюдением находились по 6 ягнят в возрасте до 2 месяцев. В I группу подбирали явно больных ягнят с острыми респираторными инфекциями (пастереллез), во II – группу, ягнят с расстройствами желудочно-кишечного тракта (колибактериоз) и III группа - «контроль».

По ходу опыта применили эпизоотологический, клинический, бактериологический, патологоанатомический, гистологический методы исследований.

Эпизоотологическое исследование проводили с изучением специфической особенности экологической, эпизоотической ситуации, влияния природно-климатических и организационно-хозяйственных факторов, с выяснением заболеваемости, сезонности, периодичности, очаговости и летальности животных.

Клиническое наблюдение подопытных животных проходили в клинике кафедры эпизоотологии на 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 15, 21, 30, 40, 60, 90, 120 дни с измерением пульса, дыхания, температуры тела, взятием носовых смывов и фекалий у ягнят, ежедневным двухразовым клиническим осмотром ягнят. Изучали данные лабораторных исследований патологических материалов, сывороток крови и проводили биохимическое исследование. Состояние больных животных оценивали по итогам анализа состояния кроветворных органов, изменением количества эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов у больных и контрольных животных.

Серологическую диагностику парных сывороток крови проводили с применением реакций РСК, РДП в агаровом геле, РН, РГА, РНГА и ИФА. Реакцию на вирусные инфекции ставили с использованием эритроцитарных диагностикумов для серологических исследований, выпускаемых Покровским заводом биопрепаратов, на микротитраторе «Титртек». Дифференциацию

проводили от парагриппа-3, аденовирусной инфекции, пастереллеза, контагиозной эктимы овец, ротавирусной инфекции, хламидиоза и анаэробной дизентерии ягнят.

Патоморфологическое вскрытие павших животных проходило в прозектории академии. Готовили парафиновые гистологические срезы на оборудовании «Микром», Германия. Полученные материалы фиксировали в жидкости Карнуа.

Бактериологические исследования проводили в бактериологическом отделе ветеринарной лаборатории Витебска. Исследованию подвергали кусочки селезенки, печени, почек, пораженных участков легких, лимфоузлы и другие органы взятые у павших ягнят. Из патологического материала готовили мазки и окрашивали их по Романовскому-Гимзе или метиленовой синью, проводили посевы на МПА и в МПБ. По итогам исследования установили «пастерелл». Также исследовали фекалии у ягнят после диареи, проводили посев на среду Эндо, МПА и в МПБ и установлен возбудитель «эшерихии», в последующем установили серологическую группу болезней в реакции РА и проверили на патогенность культуры на белых мышах, с проведением биопробы.

Экспериментальная часть. В осенне-весенний период эксперименты проводили в условиях фермерского хозяйства «Сеньково» Витебской области. Полевые эксперименты проводили на 21 ягнятах с разбивкой на три группы: 1-я группа - 7 ягнят - «пастереллез», 2 -группа - 7 ягнят - «колибактериоз», 3 группа - 7 ягнят – «контрольная». В 1 и 2 группу подбирали больных ягнят с явными клиническими признаками в возрасте до 2 месяцев, в 3 группе находились здоровые ягнята.

Результаты исследований. За последние годы во многих фермерских хозяйствах заболеваемость молодняка доходила по неизвестной причине до 60% и падеж - до 20%. Источником инфекции являлось больное поголовье животных. У больных ягнят вначале часто проявлялась клиника респираторных болезней, далее сопровождалась диареей, наблюдалось отставание в росте, истощение, припухлость суставов и слабость конечностей, повышение температуры тела, конъюнктивит, воспаление печени, желчного пузыря, катарально-фибринозный колит, катарально-геморрагический энтерит, септическая селезенка. Лабораторно были установлены диагнозы «пастереллез» и «колибактериоз».

Для лечения больного поголовья ягнят применили антибактериальный препарат «Кобактан 2,5%» в форме раствора для внутримышечного применения. В 1,0 мл препарата содержалось 29,64 мг МЕ цефкинома сульфата и вспомогательное вещество этилолеат – до 1 мл, по внешнему виду лекарственный препарат представляет собой суспензию белого цвета со слегка коричневатым оттенком. Препарат применили ягнятам 1 группы внутримышечно против респираторных болезней в дозе 2 мг «Кобактана 2,5%» (1 мл цефкинома на 1 кг массы животного / 2 мл препарата до 50 кг массы животного) 1 раз в сутки внутримышечно в течение 3-5 дней подряд, больным ягнятам 2 группы применили 2 мл цефкинома (на 1 кг массы животного / 4 мл препарата до 50 кг массы животного) 1 раз в сутки внутримышечно в течение 5-7 дней подряд. Побочных явлений и осложнений при применении «Кобактана 2.5%» не наблюдалось. У животных на месте внутримышечного введения отсутствовала локальная реакция в виде отека и покраснения. Препарат хорошо всасывался без особых клинических признаков. Больные ягнята с респираторной патологией на 7-9 день выздоровели на 90%. Ягнята хорошо переносили препарат «Кобактан 2.5%» и восстановились. Во 2-группе (колибактериоз) диарея у ягнят прекратилась на 7-9 день, и они выздоровели на 10-14 день, температура тела у животных была в пределах нормы. У контрольных ягнят 3 группы на 7 день у 5 ягнят появились явные клинические признаки пневмоэнтеритов, обильное слезотечение, глазное яблоко падало, зрачки расширялись, слюнотечение из носовых отверстий, одышка, учащенное дыхание, повышение температуры тела животных до $40,8^0C \pm 1,2^0$, усиливались признаки диареи, с выделением жидкости с непереваренными кусочками молока, слизи синюшного цвета, специфическим запахом, ягнята бесконечно приобретали форму стула, голодная ямка живота увеличена. Проходило обезвоживание организма, заболевание продолжалось более 30 дней с переходом в хроническую форму [7, 8, 10]. На 30 день один ягненок пал с диагнозом «острый пневмоэнтерит».

Заключение. У ягнят течение смешанной формы заболеваемости пневмоэнтеритами (пастереллез и колибактериоз) всегда проходит в более острых и осложненных формах с выраженными патологическими изменениями внутренних органов. Заболеваемость встречается повсеместно в зимне-весенние периоды года. При своевременной диагностике и проведении лечебно-профилактических мероприятий препаратом «Кобактан 2,5%» в раннем возрасте заболеваемости ягнят пневмоэнтеритами, лечебная эффективность повышается в 2-3 раза и сохранность поголовья овец улучшается до 95%.

Литература. *1. Мурзалиев, И. Дж. Пневмовирусы овец и меры борьбы с ними / И. Дж. Мурзалиев // Вестник КНАУ. – 2004. – № 2. – С. 56–58. 2. Мурзалиев, И. Дж. Вирусные пневмоэнтериты овец : монография / И. Дж. Мурзалиев, В. С. Прудников. – Бишкек : Demi, 2019. – 224 с. 3. Мурзалиев, И. Дж. Клиническая и патоморфологические изменения у ягнят, экспериментально зараженных моно- и в ассоциации*

вирусами ПГ-3, РСИ, АДВ и пастереллами / И. Дж. Мурзалиев, В. С. Прудников // Современные научно-практические достижения в ветеринарии : материалы Международной научно-практической конференции. – Киров, 2010. – С. 127–130. 4. Мурзалиев, И. Дж. Лечение ягнят при инфекционной патологии органов дыхания / И. Дж. Мурзалиев // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 1. – С. 237–239. 5. Мурзалиев, И. Дж. Технологические основы содержания и выращивания овец и ягнят при заболеваниях органов дыхания // Овцы, козы, шерстяное дело / И. Дж. Мурзалиев. – 2011. – № 1. – С. 58–60. 6. Мурзалиев, И. Дж. Пневмовирусные инфекции овец и коз: монография / И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек : «ДЭМИ», 2017. – 202 с. 7. Мурзалиев, И. Дж. Этиология пневмовирусных инфекций у овец / И. Дж. Мурзалиев // Ветеринария и кормление. – 2008. – № 3. – С. 26–27. 8. Мурзалиев, И. Дж. Значение развития овцеводства / И. Дж. Мурзалиев // Наше сельское хозяйство. – Минск, 2019. – № 16. – С. 98–101. 9. Мурзалиев, И. Дж. Распространенность аденовирусной инфекции овец в Кыргызской Республике: монография / И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек : Алтын Тамга, 2004. – 105 с. 10. Мурзалиев, И. Дж. Аденовирусные инфекции животных : монография / И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек : Demi, 2008. – 200 с. 11. Караваев, Ю. Д. Методические рекомендации по лабораторной диагностике аденовирусной инфекции крупного и мелкого рогатого скота / Ю. Д. Караваев, М. Н. Соколов, И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек, 2004. – 12 с. 12. Прудников, В. С. Аденовирусная инфекция овец (патоморфология, диагностика, лечение и профилактика) / В. С. Прудников, И. Дж. Мурзалиев, Н. О. Лазовская // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 4. – С. 36–38. 13. Georgiev, G. Serological tests for diagnosis of bluetongue disease in ruminants and comperative assessment of their reliability / G. Georgiev, S. P. Martinov, E. Veleva // Biotechnol. andbiotechnol. Equipm. – 2001. – Т. 15, № 2. – P. 80–85. 14. Патоморфологическая диагностика болезней животных / В. С. Прудников [и др.] // Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных : сборник научных трудов по материалам XVII Всероссийской научно-методической конференции по патанатомии, г. Москва, 19–21 октября 2011 г. – Москва, 2012. – С. 37–38. 15. Руководство по ветеринарной паразитологии / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред.: В. Ф. Галат, А. И. Ятусевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 416 с.

Поступила в редакцию 16.09.2020 г.

УДК 619:616.36:636.2.033

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ У ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ

Паршин П.А., Шабунин Б.В., Чаплыгина Ю.А., Пономарева Ю.О., Денисова Ю.А., Жукова В.В., Михайлов Е.В.

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

В статье представлены данные о патоморфологических изменениях печени у телят-гипотрофиков. Для изучения изменений были применены цитологическое и гистологическое исследование. Было показано, что у телят-гипотрофиков происходит нарушение кровотока, из-за чего визуализировалось венозное полнокровие, также была видна вакуолизация цитоплазмы гепатоцитов. При цитологическом исследовании также было установлено наличие вакуолей в клетках печени и клеток воспаления в цитологических препаратах. ***Ключевые слова:*** *телята-гипотрофики, печень, гистологическое исследование, цитологическое исследование.*

PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES OF THE LIVER IN CALVES WITH HYPOTROPHY

Parshin P.A, Shabunin B.V., Chaplygina Yu.A., Ponomareva Yu.O., Denisova Yu.A., Zhukova V.V., Mikhaylov E.V.

FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The article presents the data on pathomorphological changes of the liver in calves with hypotrophy. Cytological and histological examinations were used to study the changes. It had been shown that blood flow disturbance occurred in calves with hypertrophy, due to which venous plethora was visualized, and vacuolization of the cytoplasm of hepatocytes was also visible. Cytological examination also revealed the presence of vacuoles in the liver and inflammatory cells in cytological preparations. ***Keywords:*** *calves with hypotrophy, liver, histological examination, cytological examination.*

Введение. Современные технологии производства продуктов животноводства направлены, в первую очередь, на получение максимально возможной продуктивности. Это ведет к нарушениям обмена веществ, расстройству функций систем и органов, снижению резистентности и иммунодефициту, многочисленным стрессам и, как следствие, к высокой заболеваемости.

Среди заболеваний, характеризующихся нарушением обмена веществ, особое место занимает гипотрофия молодняка [1]. Состояние новорожденных телят, их жизнеспособность и

физиологическая зрелость, последующие развитие, реализация генетических возможностей продуктивности находятся в непосредственной зависимости от условий, в которых протекало их эмбриональное и фетальное (плодное) развитие, от видов и породных особенностей, от наследственных признаков родителей. На всех этапах развития плода, особенно в его последние месяцы внутриутробной жизни, важным фактором является полноценное питание материнского организма [2].

Помимо низкой живой массы, часть маловесных поросят отличается целым рядом других клинических признаков. Некоторые из них не могут самостоятельно освободиться от плодных оболочек, длительное время после рождения лежат неподвижно либо совершают плавательные движения, может наблюдаться дрожь. Поросятам-гипотрофикам часто требуется больше времени для нахождения соска вымени матери, они бесцельно блуждают по станку, игнорируя призывные звуки свиноматки. Если число поросят в гнезде превышает число сосков у свиноматки, то гипотрофики оттесняются от вымени своими более крупными собратьями. Низкая масса тела обеспечивается не всегда только малыми размерами тела поросят, но и низкой их упитанностью. Жировые отложения в подкожной клетчатке практически отсутствуют, отмечается также слабое развитие скелетных мышц. Эти признаки могут также отмечаться у поросят, имеющих при рождении технологический вес. Наряду с этим часть поросят, относимых к гипотрофикам, ничем не отличаются от своих более крупных собратьев, кроме как низкой живой массой и в последующем могут нормально расти и развиваться [3].

В настоящее время можно считать установленным, что состояние материнского организма во многом определяет развитие эмбриона и плода, внутриутробную и постнатальную заболеваемость и смертность. Гипотрофия относится к внутриутробной патологии и отождествляется с недоразвитостью и незрелостью, является результатом неблагоприятных условий в период внутриутробного развития, и чаще всего возникает в результате недостаточного или неполноценного кормления и неудовлетворительного содержания животных в период беременности. Длительное несбалансированное кормление беременных животных приводит к расстройству обмена веществ, снижению энергии роста и развития плода и в результате к появлению на свет слабого потомства с пониженным содержанием эритроцитов и гемоглобина, гипопротеинемией и гипогликемией, с врожденным комбинированным иммунным дефицитом [4, 5]. Такие животные предрасположены к различным болезням и часто гибнут [6].

При патоморфологическом исследовании органов поросят-гипотрофиков зачастую выделяют, что печень уменьшена в объеме от 29 до 49 г (в зависимости от возраста и массы тела), дряблой консистенции, кровенаполнена в разной степени и в связи с этим - от коричневого до красно-коричневого, иногда с желтыми пятнами, цвета. На поверхности разреза рисунок органа сглажен. Желчный пузырь содержит 2–2,5 мл полупрозрачной желчи зеленого цвета, слизистая оболочка его бархатистая с зеленоватым оттенком, без видимых изменений. Поджелудочная железа небольшого размера, от серо-розового до желто-бурого цвета, плотной или дряблой консистенции. На микропрепаратах большинства органов отмечают нарушения реологий крови и белкового обмена [7].

Микробиологическое исследование родовых путей матерей телят-гипотрофиков и телят-нормотрофиков, молозива, полученного от матерей, и кала, полученного непосредственно от самих телят, показали, что микробиоценоз кишечника у новорожденных телят формировался в основном при участии микрофлоры родовых путей матерей, молозива и окружающей среды. Однако, у телят-гипотрофиков, в отличие от нормотрофиков, установлено более значимое положение бактерий *St. aureus*, бактерий родов *Proteus, Enterobacter*, а также лактозогенных эшерихий. При этом численность бифидобактерий и лактобацилл была достаточно низкой. Это свидетельствует о нарушении формирования нормобиоза, и наличии у обследованного молодняка дисбактериоза, который проявлялся в большинстве случаев диарейным синдромом [8].

Печень является одним из важнейших органов, так как участвует в обмене веществ. В печени также происходит синтез всех необходимых белков, гормонов, ферментов, там также нейтрализуются ядовитые вещества. При нарушении работы печени у животных плохо усваивается корм, происходит потеря веса.

Изучение морфологических особенностей печени у телят-гипотрофиков позволит получить наиболее полные знания о процессе гипотрофии молодняка. В последующем это поможет разработать наиболее современные и эффективные методики коррекции данного состояния.

Цель исследования заключалась в изучении патоморфологических изменений печени у телят-гипотрофиков.

Материалы и методы исследований. От 2 павших телят в возрасте 1-2 дня с признаками гипотрофии отбирали паренхиматозные органы (печень) для проведения гистологических и цитологических исследований.

Диагноз ставили на основании клинических наблюдений при жизни: апатия, угнетение, мышечная слабость, упитанность ниже средней, животное больше лежит, при ходьбе отмеча-

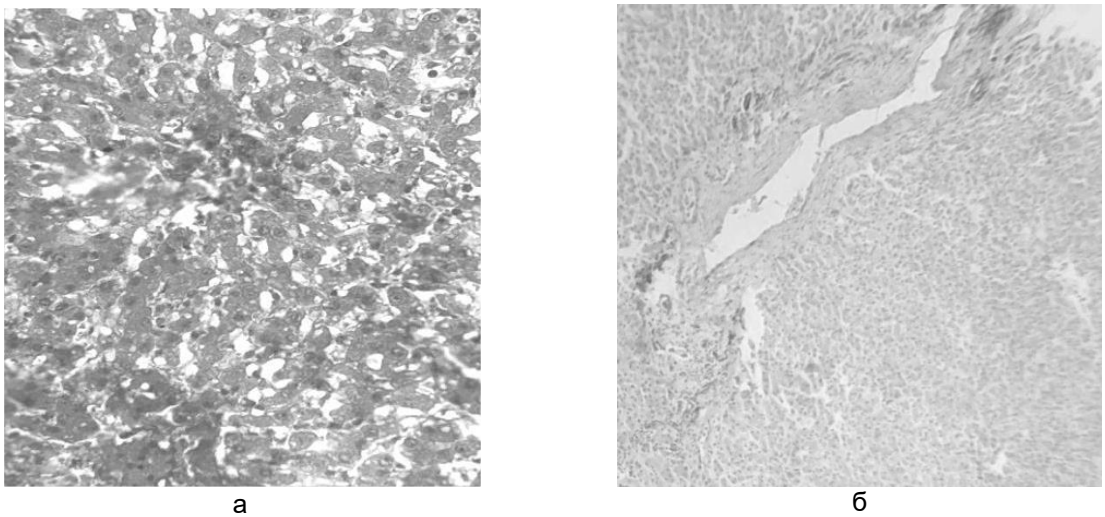
ется пошатывание. Волосяной покров взъерошен, матовый, тусклый, волос плохо удерживается в коже, эластичность кожи снижена, слизистые оболочки бледные, пульс слабый плохо прощупывается, дыхание учащено, поверхностное, температура тела ниже нормы. Перистальтика кишечника ослаблена, сосательный рефлекс ослаблен, тактильная чувствительность снижена.

При вскрытии животных в прозектории ФГБНУ «ВНИВИПФиТ» были отобраны образцы тканей для гистологического и цитологического исследований. Для проведения морфологического исследования ткань органов в течение суток фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального забуференного формалина, после чего проводилось обезвоживание в этиловых спиртах с возрастающей крепостью. Обезвоженные образцы заливались парафином *Histomix* для пропитки и уплотнения тканей. Из полученных в результате заливки парафиновых кубиков с образцами ткани были изготовлены тончайшие срезы (около 3 мкм), используя микротом марки Hospitex Diagnostics. Полученный срез помещали в водяную баню при температуре 42°С, после чего переносили на высокоадгезивное предметное стекло. После сушки стекла получали готовый к покраске гистологический препарат. Проводилась окраска гематоксилин-эозином по общепринятой методике, окрашенные препараты монтировались в полистирол для дольшей сохранности [9].

Также для получения наиболее полной картины было проведено цитологическое исследование мазков-отпечатков. Данные препараты окрашивались по методике Романовского-Гимзы, после чего заключались в полистирол для дальнейшего исследования.

Гисто-цитологическое исследование проводили с помощью микроскопов марки Hospitex Diagnostics и ZEISS «Primostar», для получения фотографий использовалась встроенная камера с разрешением 5 Мпикс. Обработку изображений проводили с помощью программы ImageJ.

Результаты исследований. Макроскопически у всех животных наблюдалось уменьшение печени в объеме, дольчатость слабо выражена. Цвет органа был бурый, на поверхности блестящий. На разрезе также был заметен блеск, визуализировались дряблые участки. Желчный пузырь был наполнен желчью темно-зеленого цвета, без осадка и хлопьев. Слизистая оболочка набухшая, бархатистая, желтовато-зеленоватого цвета, проходимость желчного протока сохранена. При гистологическом исследовании в печени наблюдалось нарушение балочного строения из-за неравномерного кровенаполнения капиллярной сети, которая по всем полям выглядела спавшейся и запустевшей. В просвете капилляров визуализировались мононуклеарные и полиморфоядерные лейкоциты. Гепатоциты имели неправильную полигональную форму, в цитоплазме визуализировались крупные и средних размеров жировые вакуоли. Клетки печени без жировых включений, имели оптически светлую зернистую цитоплазму [10]. Оптически светлая зернистая цитоплазма является одним из основных признаков гидропической дистрофии печени. Дольчатое строение было слабо различимо. В одном из препаратов печень была с морфологической картиной выраженного венозного полнокровия, о чем свидетельствовало наличие крупноочаговых кровоизлияний в области центральных вен и единичные центролобулярные некрозы. В парацентральной зоне долек печени наблюдаются очаги кровоизлияний с выходом клеток лимфоидного ряда (рисунок 1.).

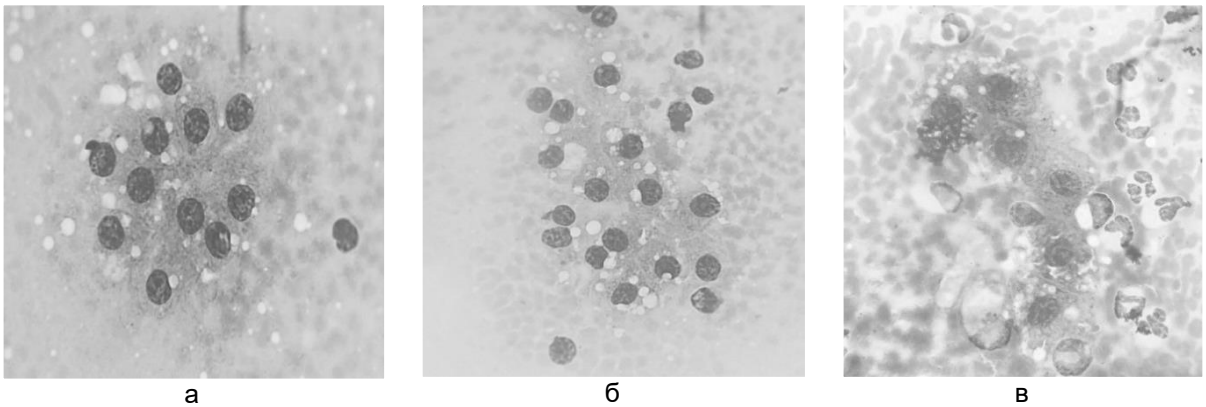


а б

а – расширение капиллярной сети, клетки воспалительного ряда в просвете капилляров; вакуолизация цитоплазмы гепатоцитов; б – общий вид на орган.
Окраска гематоксилин-эозин. Ув. 100×

Рисунок 1 – Структурная организация печени телят-гипотрофиков

При цитологическом исследовании печени гепатоциты были представлены крупными клетками, лежащими в виде двумерных пластов, размером 25-30 мкм, ядра центрально-расположенные, округлой формы, с визуализацией 1-2 нуклеол. Рисунок хроматина ядер – грубый. Цитоплазма была окрашена слабо базофильно, обильная, содержит мелкие и крупные неокрашенные вакуоли одинакового размера, меньше центрально лежащего ядра (микровезикулярный липидоз) [11, 12]. В части клеток цитоплазма была неравномерно окрашена. Изменения цитоплазмы гепатоцитов часто возникают на фоне метаболических нарушений/повреждений клеток [13]. Клетки воспаления были представлены лимфоцитами и нейтрофилами без признаков фагоцитоза. Нейтрофилы имели прозрачную цитоплазму без каких-либо включений и ядро с 3-5 сегментами. Расположение воспалительных клеток около скоплений гепатоцитов подтверждает смешанное воспаление (рисунок 2).



а б в

Неравномерная окраска цитоплазмы и обильное количество мелких и крупных вакуолей (а, б). Скопление воспалительных клеток возле гепатоцитов (в). Окраска Романовский-Гимза. Ув. 1000х

Рисунок 2 – Цитологические изменения клеток печени телят гипотрофиков

Заключение. Таким образом, патоморфологическими исследованиями было установлено, что у телят-гипотрофиков в печени наблюдались деструктивные изменения в паренхиме органа, выраженная вакуолизация в гепатоцитах (что также подтверждает и цитологическое исследование), наличие кровоизлияний в парацентральной зоне ее долек с выходом клеток лимфоидного ряда. Нейтрофилы и лимфоциты в полях зрения гистологических и цитологических препаратов свидетельствуют о наличии воспаления в органе. Также наличие вакуолизированной и оптически светлой зернистой цитоплазмы указывает на метаболические нарушения в печени и в организме.

Литература. *1. Саврасов, Д. А. Терапия и профилактика гипотрофии новорожденных телят // Вестник, 2012. – № 1. – С. 85. 2. Врзгула, Л. Профилактика нарушений обмена веществ сельскохозяйственных животных / Л. Врзгула. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 16–17. 3. Демидович, А. П. Гипотрофия у поросят в условиях промышленных комплексов. / А. П. Демидович // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины" : научно-практический журнал. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 47–48. 4. Связь нарушений в микробиоценозе рубца высокопродуктивных коров с функциональным состоянием печени / И. Т. Шапошников [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2017. – № 1 (1). – С 67–70. 5. Комплексная терапия при гипотрофии телят / Е. В. Кузьминова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – №. 70. – С. 12–14. 6. Жаров, А. В. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней животных / А. В. Жаров, И. В. Иванов, А. П. Стрельников. – М.: Колос, 2000. – 246 с. 7. Жаров, А. В. Функциональная морфология органов иммунной и эндокринной систем поросят при гипотрофии / А. В. Жаров // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 58–59. 8. Формирование кишечного микробиоценоза у телят с синдромом гипотрофии в молочный период / А. Г. Шахов [и др/] // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 2. – С. 19–21. 9. Методы морфологических исследований / С. М. Сулейманов [и др.] ; ГНУ ВНИВИПФиТ. – 2-е изд. испр. и доп. – Воронеж, 2007. – 87 с. 10. Влияние интерферонов в сочетании с тканевым препаратом на структурную организацию печени поросят в раннем постнатальном периоде / П. А. Паршин [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 2 (7). – С. 14–20. 11. Циммерман, Я. С. Лекарственные поражения печени и поражение печени при беременности: патогенез, диагностика и лечение / Я. С. Циммерман, Л. Г. Вологжанина // Клиническая фармакология и терапия. – 2018. – Т. 27, № 5. – С. 85–90. 12. Переверзев, А. П. Лекарственно-ассоциированная жировая болезнь печени / А. П. Переверзев, О. Д. Остроумова // Безопасность и риск фармакотерапии. – 2020. – Т. 8. – № 2. – С. 11–12. 13. Свитайло, В. А. Морфофункциональное состояние печени у коров при нарушении белкового обмена / В. А. Свитайло // Научное обеспечение агропромышленного производства. – 2010. – С. 66–67.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:616-007.61:616.155.194:636.2.082.35

ГИПОТРОФИЯ - ПРЕДИКТОР РАЗВИТИЯ АНЕМИИ И ВТОРИЧНОГО ИММУНОДЕФИЦИТА У ТЕЛЯТ РАННЕГО НЕОНАТАЛЬНОГО ВОЗРАСТА

***Саврасов Д.А., **Паршин П.А., **Востроилова Г.А.**
*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация
**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

Среди заболеваний, характеризующихся нарушением обмена веществ, особое место занимает гипотрофия молодняка. Гипотрофия отражает понятие «физиологическая незрелость» новорожденных. Метаболической основой гипотрофии является неполноценное субстратное обеспечение, низкая активность завершающего этапа гликолиза и неадекватная перестройка липидного обмена. В свою очередь, течение заболевания осложняется анемией и иммунодефицитом. Данные состояния диагностируются ветеринарными специалистами отдельно друг от друга в разделах заболеваний соответствующих систем организма. Наша гипотеза - рассматривать анемию и иммунодефицит как синдромы, коморбидные гипотрофии, патогенетически связанные. [1, 2, 3,4, 6, 7, 8, 9]. ***Ключевые слова:*** *телята, гипотрофия, анемия, кровь, иммунитет, дефицит.*

HYPOTROPHY IS A PREDICTOR OF THE DEVELOPMENT OF ANEMIA AND SECONDARY IMMUNODEFICIENCY IN CALVES OF THE EARLY NEONATAL AGE

***Savrasov D.A., **Parshin P.A., **Vostroilova G.A.**
*FSBEI HE «Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter the Great», Voronezh, Russian Federation
**FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

Among the diseases characterized by metabolic disorders, a special place is occupied by hypotrophy of young animals. Hypotrophy reflects the concept of «physiological immaturity» of the newborns. The metabolic basis of hypotrophy is inadequate substrate supply, low activity of the final stage of glycolysis and inadequate restructuring of lipid metabolism. In turn, the course of the disease is complicated by anemia and immunodeficiency. These states are diagnosed by veterinary specialists separately from each other in the sections of diseases of the corresponding body systems. Our hypothesis is to consider anemia and immunodeficiency as the syndromes, comorbid hypotrophies, pathogenetically related [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9]. ***Keywords:*** *calves, hypotrophy, anemia, blood, immunity, deficiency.*

Введение. Использование производственного потенциала молочного скотоводства во многом определяет эффективность экономики хозяйств. Конкурентоспособность скотоводства закладывается в период получения и выращивания телят, определяется их жизнеспособностью, здоровьем, ростом, развитием, биоконверсией кормов, содержанием, тренингом и лечением. Выращивание молодняка должно быть организовано так, чтобы при небольших затратах труда и оптимальном расходе кормов обеспечить нормальный рост, развитие молодняка и заложить основу для проявления генетически заложенных продуктивных возможностей животных. Знание всех сложных взаимообусловленных отношений, происходящих в растущем организме, позволит целенаправленно влиять на развитие, формирование животных определенного направления продуктивности, высокую трансформацию питательных веществ корма, их здоровье, дальнейшее долголетие и приспособленность к определенным технологическим условиям. Состояние новорожденных телят, их жизнеспособность и физиологическая зрелость, последующие развитие, реализация генетических возможностей продуктивности находятся в непосредственной зависимости от условий, в которых протекало их эмбриональное и фетальное (плодное) развитие, от видов и породных особенностей, от наследственных признаков родителей. На всех этапах развития плода, особенно в его последние месяцы внутриутробной жизни, важным фактором является полноценное питание материнского организма. При неблагоприятных условиях течения беременности, при недостаточном и неполноценном кормлении беременных, от них рождаются хотя и доношенные, но слабые, малого веса телята-гипотрофики. Метаболической основой гипотрофии является неполноценное субстратное обеспечение, низкая активность завершающего этапа гликолиза и неадекватная перестройка липидного обмена. Если потребность в АТФ не удовлетворяется, возникает состояние энергетического дефицита, приводящее к закономерным метаболическим, функциональным и морфологическим нарушениям вплоть до гибели клеток. Одной из актуальных проблем в современной ветеринарии являются анемии различного происхождения. Они, как следствие, связаны с неблагоприятными факторами содержания и кормления животных, появлением и развитием морфофункционального незрелого молодняка - гипотрофиков. Учитывая ухудшение экологической обстановки нашей сре-

ды обитания, следует ожидать увеличение проявлений массовых анемий среди поголовья молодняка крупного рогатого скота. Гипохромная микроцитарная анемия (ГМА) - это заболевание, которое характеризуется нарушением синтеза гемоглобина вследствие дефицита железа. Заболевание обусловлено недостатком железа в организме, сопровождающимся расстройством функции кроветворных органов, уменьшением образования эритроцитов, низким содержанием гемоглобина, нарушением процесса обмена веществ, ведущих к отставанию в росте и снижению резистентности организма. Латентный дефицит железа (ЛДЖ) - одно из наиболее часто встречаемых алиментарно зависимых состояний у молодняка сельскохозяйственных животных. Животные в первый год жизни вносят наибольший вклад в формирование групп риска по развитию ЛДЖ. Прежде всего, это связано с повышенной потребностью новорожденного организма в железе в периоды интенсивного роста. Помимо этого, железодефицитные состояния развиваются при воздействии таких неблагоприятных факторов, как низкая масса тела при рождении, а также алиментарные причины: несбалансированный рацион, раннее вскармливание неадаптированными заменителями, раннее введение в рацион грубых кормов. Патологическое течение беременности, сопровождающееся нарушением маточно-плацентарного кровотока и плацентарной недостаточностью, приводит к уменьшению поступления железа в организм плода. Причины нарушения формирования депо железа у плода: патологическое течение беременности (гестозы, угроза прерывания, перенашивание, острые и обострения хронических заболеваний); многоплодие; фетоматеринские и фетоплацентарные кровотечения; железодефицитная анемия у беременной. Решающую роль в депонировании железа играют нарушения маточно-плацентарного кровотока и функциональный статус плаценты. Таким образом, потребление железа во время беременности влияет на уровень железа у новорожденных. После рождения источниками железа являются: экзогенное железо в составе корма; утилизация железа из эндогенных запасов. Антенатальные запасы быстро истощаются. Ежедневная физиологическая общая потребность в железе у телят составляет 50-100 мг в сутки. В течение первых месяцев жизни молоко является единственным продуктом, который обеспечивает равновесие обмена железа. Причем, железо из молока усваивается более эффективно. Факторы, нарушающие всасывание железа в желудочно-кишечном тракте: хронические заболевания, железодефицитные состояния; кормовые и лекарственные вещества; недостаток эритропоэтина [1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16].

В свою очередь, течение заболевания осложняется иммунодефицитом. По нашим наблюдениям, в условиях хозяйств, промышленного животноводства, диагностика данных патологий практически не проводится, однако методы для постановки предварительного диагноза анемии просты и доступны: необходимо определить количество эритроцитов и определить количество гемоглобина в крови новорожденных телят, вторичное иммунодефицитное состояние косвенно можно оценивать по содержанию общего белка в сыворотке крови.

Целью наших исследований было изучение клинического состояния у телят с синдромом гипотрофии и транссиндромальных коморбидных патологий.

В связи с поставленной целью нами решались следующие задачи:

1. Изучить гематологические показатели у клинически здоровых телят.

2. Оценить гематологический статус телят-гипотрофиков с гипохромной анемией и вторичным иммунодефицитом, как коморбидных синдромов.

Материалы и методы исследований. Опыты проводились в условиях животноводческих комплексов ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежской области РФ. Материалом для исследования служили новорожденные телята голштино-фризской породы. В наших исследованиях телят разделили на две группы по 8 голов в каждой: опытная - животные с пренатальной гипотрофией и контрольная - группа сравнения, в которую входили физиологически зрелые телята. Все телята находились в одинаковых условиях содержания, кормления и ухода. Из группы исследования были исключены новорожденные телята с острыми инфекционными воспалительными заболеваниями. После отела всех телят помещали в индивидуальный бокс с инфракрасным облучателем.

У новорожденных телят кровь брали из яремной вены (*venae jugulares*). Лабораторные анализы проводили на базе кафедры терапии и фармакологи ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии». В исследуемой крови определяли морфологические показатели: содержание эритроцитов, гемоглобина, гематокрит на гематологическом анализаторе «ABX Micros 60». Вычисление цветного показателя проводили по общепринятым формулам. В сыворотке крови определяли содержание: общего белка, белковые фракции, содержание железа, меди, марганца - на биохимическом анализаторе «Hitachi-902». Бактерицидная (БАСК) и лизоцимная (ЛАСК) активность сыворотки крови, фагоцитарная активность лимфоцитов (ФАЛ), фагоцитарное число (ФЧ), определялись в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» [6]; Т-лимфоциты идентифицировали методом

спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК). В-лимфоциты идентифицировали по выявлению рецепторов к третьему компоненту комплемента (ЕАС-РОК).

Для постановки диагноза «гипохромная микроцитарная анемия» нами была предложена схема диагностики анемии у телят [14].

Рисунок 1 – Схема диагностики гипохромной микроцитарной анемии

Результаты исследований. По результатам проведенных нами исследований наблюдалась анемия средней формы у 36% телят с синдромом гипотрофии. При исследовании показателей красной крови у телят с синдромом гипотрофии наблюдалось достоверное уменьшение количества эритроцитов на 16,3%, уровня гемоглобина - на 39,9%, гематокритной величины - на 24,3%. Также было отмечено уменьшение среднего содержания гемоглобина в одном эритроците на 27,9%, диаметр эритроцитов уменьшился на 27,3%, средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците снизилась на 19,6%. Цветной показатель свидетельствовал о гипохромной анемии и был снижен на 18%. Уровень содержания ретикулоцитов практически не изменился. Исследование мазков крови показало наличие микроцитов, что составило 21,8%. Довольно часто встречались анизо- и пойкилоцитоз, в среднем было выявлено 17,3% измененных клеток.

При средней форме тяжести анемии произошло значительное уменьшение железа - на 32,0%, количество меди уменьшилось на 12,8%, содержание кобальта сократилось на 12,1%, марганца - на 6,2%. В связи с уменьшением в сыворотки крови железа произошло повышение уровня ее общей железосвязывающей способности на 16,1% (таблица 1).

Таблица 1 – Гематоморфологические показатели телят

Показатели	При гипотрофии (n=8)	У физиологически зрелых телят (n=8)
Эритроциты (RBC), 10^{12}	6,11±0,19**	7,98±0,18
Гемоглобин (Hb), г/л	84,29±4,92	142,63±7,70**
Диаметр эритроцита, мкм	5,11±0,77*	7,12±0,27
Гематокрит (Ht), л/л	0,33±0,02	0,49± 0,03
СГЭ(MCH), пг	16,80±1,39	20,12±1,74
Цветной показатель, (MCHC)	0,69±0,03	0,92±0,13*
Средний объем эритроцита (MCV), мкм^3	49,10±2,8	58,39±2,19
Средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците (MCHC), %	27,73±1,44	34,54±1,31
Ретикулоциты (Ret),%	0,98±0,11	1,79±0,19

*Примечания: * P≤0,05; ** P≤0,02.*

При оценке данных иммунного статуса нами были установлены изменения со стороны клеточного звена: снижение Т- и В-лимфоцитов соответственно на 27,1% и 27,5%, показатели фагоцитарной активности лимфоцитов (ФАЛ) и фагоцитарное число (ФЧ) у телят-гипотрофиков были незначительно ниже по сравнению с показателем здоровых животных и достоверно не отличались. Изучаемые показатели состояния гуморального звена неспецифической резистентности у телят-гипотрофиков были подвержены изменениям: БАСК и КАСК были ниже 27,7 и 51,5%, а ЛАСК - выше в 3,9 раз, чем у клинически здоровых телят. В наших исследованиях показатель общего белка и альбумины у телят с пренатальной гипотрофией снижены на 7,8% и 3,8%; глобулиновые фракции: α-глобулины были выше в 1,7 раза , а β-глобулины и γ-глобулины имели низкие значения в сравнении с физиологически зрелыми телятами соответственно на 11,2% и 29,7% (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели иммунного статуса телят

Показатели	При гипотрофии (n=8)	У физиологически зрелых телят (n=8)
Лейкоциты, 10^9/л	6,0±1,2*	4,7±0,9
Т-лимфоциты,10^9/л	1,10±0,15	1,51±0,17
В-лимфоциты,10^9/л	0,50±0,09*	0,69±0,07
ФАЛ, %	69,1±1,3*	73,3±1,1
ФЧ	8,1±1,1	9,4±1,0
БАСК, %	48,9±1,3*	67,7±1,3
ЛАСК, мкг/мл	1,30±0,15	0,33±0,12
КАСК, % гем.	0,8±0,11*	1,65±0,12
Общий белок, г/л	51,8±2,7	56,2±2,7*
Альбумины, г/л	22,4±1,8*	23,3±2,1
α-глобулины, г/л	16,1±0,3	9,1±2,1
β-глобулины, г/л	7,9±0,30	8,9±1,3
γ-глобулины, г/л	11,8±0,2*	16,8±1,13*

*Примечание. (*P≤0,05).*

Заключение. Таким образом, проявление анемии у телят с синдромом гипотрофии приводит к нарушению системного и клеточного аэробного метаболизма, а также окислительно-восстановительного гомеостаза организма. Одновременно нарушается функционирование факторов неспецифической и специфической защиты организма новорожденных телят и развивается вторичный иммунодефицит. Эти изменения в дальнейшем приводят к частому наслоению инфекции. Анемию и вторичный иммунодефицит предлагается рассматривать как синдромы коморбидные гипотрофии телят, патогенетически связанные и взаимоотягощающие. Влияние коморбидной патологии на клинические проявления, диагностику, прогноз и лечение многогранно. Взаимодействие заболеваний, возраста и лекарственного патоморфоза значительно изменяет клиническую картину и течение основной нозологии, характер и тяжесть осложнений, что ограничивает или затрудняет лечебно-диагностический процесс. Это обосновывает включение в стандарты обследования определение констант из гематоморфологических и иммунологических показателей крови телят-гипотрофиков и назначение в составе комплексной терапии патогенетических средств - противоанемических и иммуномодулирующих.

Литература. *1. Абрамов, С. С. Латентная железодефицитная анемия у телят / С. С. Абрамов, С. В. Засинец // Ветеринария. – 2004. – № 6. – С. 43–45. 2. Иммунный статус телят с разным уровнем морфофункционального развития / А. Г. Шахов [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2013. – № 6. – С. 58–61. 3. Исследование спектров поглощения водных растворов оксигемоглобина коров / В. В. Волкова [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 4 (9). – С. 67–76. 4. Ковалев, С. П. Анемия новорожденных телят: этиология, патогенез, диагностика и профилактика: автореф. дис. ... докт. веет. Наук : 16.00.01. / С. П. Ковалев. – Санкт-Петербург, 1999. – 37 с. 5. Методическое пособие по диагностике и профилактике нарушений антенатального и интранатального происхождения у телят / А. Г. Шахов [и др.]. – Воронеж : Истоки, 2013. – С. 26–39. 6. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А. Г. Шахов [и др.]. – Воронеж : Истоки, 2005. – 115 с. 7. Особенности защитных систем у телят с синдромом гипотрофия и их роль в развитии неонатальной патологии / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2013. – № 2. – С. 27–30. 8. Пчельников, Д. В. Лечение алиментарной анемии телят / Д. В. Пчельников, В. И. Дорожкин, В. А. Бабич // Ветеринарная патология. – 2003. – № 3. – С. 76–80. 9. Пчельников, Д. В. Профилактика алиментарной анемии телят / Д. В. Пчельников, В. И. Дорожкин, В. А. Бабич // Ветеринарная патология. – 2003. – № 3. – С. 71–76. 10. Саврасо, Д. А. Применение актопротектора таурин при гипотрофии у телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 3 (8). – С. 67–76. 11. Саврасов, Д. А. Эффективность препарата тотема при гипохромной микроцитарной анемии у телят-гипотрофиков / Д. А. Саврасов, И. В. Лунегова, К. А. Рожков // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 114–117. 12. Состояние здоровья коров и гипотрофия телят / В. В. Дронов [и др.] // Российский ветеринарный журнал. – 2013. – № 1. – С. 6–8. 13. Шабунин, С. В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота - актуальная проблема ветеринарной медицины / С. В. Шабунин, Ю. Н. Алехин, А. Г. Нежданов // Ветеринария. – 2015. – № 1. – С. 3–10. 14. Основные гематологические критерии диагностики гипохромной микроцитарной анемии / Н. Ю. Югатова [и др.] // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : материалы II-й Международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе. – 2017. – С. 421–423. 15. Correction of the immune status of cows by using aminoseleton during the dry period for prevention of antenatal calf hypotrophy / D. A. Savrasov [et al.] // Journal of Animal Health and Production. – 2019. – Т. 7. – № 3. – P. 99–105. 16. Foote, M. R. High growth rate fails to enhance adaptive immune responses of neonatal calves and is associated with reduced lymphocyte viability / M. R. Foote // J. Dairy Sci. – 2007. – Vol. 90. – С. 404–417.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 612.017.11:636.2.082.35

ОПЫТ КОРРЕКЦИИ ВТОРИЧНОГО ИММУНОДЕФИЦИТА У ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ В РАННИЙ НЕОНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

***Саврасов Д.А., **Паршин П.А., **Востроилова Г.А.**
[*]ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация
[**]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

Коморбидный профиль заболеваемости с мультисистемной полиорганной недостаточностью является одним из наиболее опасных рисков нарушения гармоничного моделирования организма молодняка сельскохозяйственных животных, вероятность проявления которого возрастает с понижением адаптивности технологий. ***Ключевые слова:*** *телята, гипотрофия, кровь, иммунитет, дефицит, терапия, неонатология.*

THE EXPERIENCE OF SECONDARY IMMUNODEFICIENCY CORRECTION IN CALVES WITH HYPOTROPHY DURING THE EARLY NEONATAL PERIOD

***Savrasov D. A., **Parshin P. A. **Vostroilova G.A.**
*FSBEI HE «Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter the Great», Voronezh, Russian Federation
**FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The comorbid profile of morbidity with multisystem multiple organ failure is one of the most dangerous risks of violation of harmonious modelling of the organism of young agricultural animals, the probability of which increases with the decreasing adaptability of technologies. ***Keywords:*** *calves, hypotrophy, blood, immunity, deficiency, therapy, neonatology.*

Введение. В условиях промышленного животноводства, особенно крупных комплексов и хозяйств, индивидуальное внимание к животным недостаточное. Механизация труда обуслов-

ливает технологические стрессы беременных маток и молодняка. Серьезными стресс-факторами являются неполноценность, несбалансированность рационов, нарушение технологии содержания и кормления, дисбаланс параметров микроклимата животноводческих помещений, зоотехнические процедуры (мечение выщипами, биркованием, татуировками, таврением, взвешивание, определение статей и др.), ветеринарные мероприятия - вакцинации, взятие крови. Гуморальный иммунитет у молодняка сельскохозяйственных животных в первые 3-4 месяца жизни, и особенно после рождения, функционально не развит. Неспецифическая резистентность, в отличие от гуморального иммунитета, имеет более развитую физиологическую зрелость. Это обусловлено тем, что синтез всех ее компонентов генетически детерминирован. Поэтому состояние неспецифической резистентности в первые недели и месяцы жизни играет основополагающую роль в защите организма молодняка от инфекционных агентов. Установлена прямая зависимость между уровнем неспецифической резистентности организма матери с одной стороны и внутриутробным развитием эмбриона, состоянием здоровья и сохранностью новорожденных − с другой. Например, телята, полученные от коров с субклинической патологией, имеют признаки внутриутробной гипотрофии, среди них - недоразвитость органов и систем, высокая заболеваемость и летальность. У их матерей удлинены сроки отделения последа, повышен риск гинекологических заболеваний, отмечается низкое содержание лактоглобулинов в молозиве. При стрессе в процесс структурно-функциональных изменений вовлекаются в первую очередь эндокринные органы. Возникающее при этом нарушение нейрогуморального регулирования неизменно ведет к нарушению обмена веществ, кроветворения, иммунной защиты. Иммунокомпетентные органы ввергаются в депрессию, а степень молозивной пассивной иммунизации является недостаточной в связи с низким содержанием иммуноглобулинов в молозиве таких матерей. Таким образом, развиваются иммунодефицитные состояния. Иммунодефицитом принято считать нарушение нормального иммунологического статуса, обусловленного дефектом одного или нескольких механизмов иммунного ответа. Различают первичный и вторичный иммунодефициты. Под первичным иммунодефицитом принято понимать генетически обусловленную неспособность организма продуцировать какое-либо звено иммунного ответа, имеющую наследственный характер и проявляющуюся сразу после рождения. Вторичный (приобретенный) иммунодефицит возникает на фоне нарушения передачи потомству колостральных антител, нарушения обмена веществ, воздействия стресс-факторов, действия ионизирующей радиации и множества других этиотропных звеньев. Причинами вторичных иммунодефицитов являются также сами инфекционные факторы: действие бактерий, вирусов, грибов, гельминтов. Использование производственного потенциала молочного скотоводства во многом определяет эффективность экономики хозяйств. Конкурентоспособность скотоводства закладывается в период получения и выращивания телят, определяется их жизнеспособностью, здоровьем, ростом, развитием, биоконверсией кормов, содержанием и лечением. Выращивание молодняка должно быть организовано так, чтобы при небольших затратах труда и оптимальном расходе кормов обеспечить нормальный рост, развитие и заложить основу для проявления генетически заложенных продуктивных возможностей животных. Молодой организм обладает высокой пластичностью. Поэтому формировать его резистентность и адаптационные способности наиболее целесообразно на ранних стадиях онтогенеза. Стадию новорожденности характеризуют неустойчивость в работе многих органов и систем, повышенная ранимость организма, недостаточность ритмики кровообращения и дыхания, функций пищеварения и защиты. Организм телят в неонатальный период нуждается в особом внимании и заботе. В период адаптации новорожденного организма к новым условиям происходит активизация структурной организации клеток и тканей наиболее ответственных систем, обеспечивающих жизнедеятельность. Неполноценность структурной организации органов пищеварительной, эндокринной, иммунной и других систем организма новорожденного предопределяет возникновение патологии. Но при несоответствии условий кормления, ухода и содержания требованиям организма животные вынуждены приспосабливаться к этим условиям, в первую очередь, за счет повышенных затрат энергии. При этом нарушается обмен веществ, ухудшается состояние их здоровья, снижается устойчивость, что в конечном итоге приводит к заболеваниям, спаду продуктивности и перерасходу кормов на производство продукции. Это особенно характерно для новорожденных телят, которые мало приспособлены к защите от неблагоприятных факторов внешней среды. Среди заболеваний, характеризующихся нарушением обмена веществ, особое место занимают гипотрофия и анемия молодняка. Гипотрофия – патология плода, проявляющаяся нарушением (сдерживанием, торможением) его развития и возникающая как патофизиологическая реакция на недостаточное снабжение плода кислородом, питательными и биологическими активными веществами или при нарушении их усвояемости. К тому же развитие на ранних этапах жизни животного во многом определяет дальнейший успех выращивания ремонтного и откормочного молодняка. Несмотря на совершенствование

специфической профилактики, средств иммунного модулирования и защиты, системы мер по недопущению и борьбе с бактериальными и вирусными болезнями, проблема сохранности и снижения заболеваемости новорожденных остается одной из самых актуальных. Стадию новорожденности характеризуют неустойчивость в работе многих органов и систем, повышенная ранимость организма, недостаточность ритмики кровообращения и дыхания, функций пищеварения и защиты. Организм телят в неонатальный период нуждается в особом внимании и заботе. В период адаптации новорожденного организма к новым условиям происходит активизация структурной организации клеток и тканей наиболее ответственных систем, обеспечивающих жизнедеятельность. Неполноценность структурной организации органов пищеварительной, эндокринной, иммунной и других систем организма новорожденного предопределяет возникновение патологии [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12].

Стимулирование и укрепление естественных защитных сил организма, длительное поддержание их на высоком уровне – важнейшая задача ветеринарных специалистов.

Целью наших исследований являлась разработка комплексной лечебной схемы вторичного иммунодефицита, коморбидной гипотрофии новорожденных телят, на основе применения современных лекарственных средств.

Материалы и методы исследований. Научные исследования выполнялись в условиях животноводческих комплексов ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежской области. Материалом для исследования послужили телята голштино-фризской породы с рождения и до четырнадцати суток жизни. В опыте телят с синдромом гипотрофии и коморбидной патологией вторичного иммунодефицита распределили на 2 группы: опытную и контрольную по 8 голов в каждой, все телята были аналогами по возрасту, массе тела и находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Из группы исследования были исключены животные с острыми инфекционными воспалительными заболеваниями. В первые часы жизни всех телят помещали в индивидуальный бокс для обогрева.

Животным опытной группы проводили инфузионную терапию - внутривенно капельно вводили раствор Рингера-Локка в дозе 200 мл совместно с 10%-ным раствором карнитина хлорида в дозе 100 мг/кг однократно в течение первых десяти дней жизни в качестве средств патогенетической терапии, для стимуляции гемопоэза применяли препарат «Актовегин» в дозе 5 мг/кг однократно в течение десяти дней, для восстановления уровня энергопластического метаболизма телятам опытной группы применяли таурин в дозе 100 мг/кг перорально с молозивом в первые сутки жизни, а затем − с пастеризованным молоком однократно в течение семи дней. В качестве базовой терапии телятам обеих групп применяли однократную витаминизацию раствором «Элеовит» в дозе 2 мл, внутривенно вводили раствор Рингера-Локка в дозе 200 мл, поливалентную сыворотку два раза с интервалом 48 часов по 25 мл подкожно. Также применялись внутривенные вливания растворов Рингера-Локка и 5% глюкозы в объеме 200 мл каждый на первый, третий, пятый дни лечения, 10 мл цианокобаламина (витамин В12). Для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта применяли кормовой антибиотик «Парофор 70» по 25 мг один раз в день с пастеризованным молоком на утренней выпойке. Результаты учитывали на седьмой и четырнадцатый дни постановки опыта. У новорожденных телят кровь брали из яремной вены (venae jugulares) перед утренним кормлением. Лабораторные анализы проводили на базе кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии». В исследуемой сыворотке крови определяли содержание: общего белка; белковые фракции - на биохимическом анализаторе «Hitachi-902». Бактерицидная (БАСК) и лизоцимная (ЛАСК) активность сыворотки крови, фагоцитарная активность лимфоцитов (ФАЛ), фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ) определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» [7]; Т-лимфоциты идентифицировали методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК). В-лимфоциты идентифицировали по выявлению рецепторов к третьему компоненту комплемента (ЕАС-РОК).

Результаты исследований. Влияние комплексной схемы лечения на четырнадцатые сутки исследований на клеточное звено иммунитета больных антенатальной гипотрофией телят опытной группы способствовало увеличению содержания лейкоцитов на 6,6%, что соответствовало физиологической тенденции. У телят-гипотрофиков в опытной группе изучаемые показатели Т- и В-лимфоцитов повысились, соответственно, на 72,7% и 80,0%; фагоцитарная активность лейкоцитов (ФАЛ), фагоцитарное число (ФЧ) и фагоцитарный индекс (ФИ) к концу исследований повысились относительно значений до опыта, соответственно, на 29,8%, 39,5% и 66,3% и достигли референсных значений. В контрольной группе телят с синдромом гипотрофии показатели Т- и В-лимфоцитов достоверно не изменялись; ФАЛ и ФЧ увеличились, соответственно, на 1,2% и на 4,7%, а ФИ снизился на 2,3%, не достигая тем самым физиологических параметров. Действие комплексной терапии на гуморальное звено иммунитета телят с синдро-

мом гипотрофии опытной группы к четырнадцатому дню наблюдений привело к повышению содержания общего белка в сыворотке крови на 28,2%, достигая, таким образом, физиологической границы; альбуминовая фракция повысилась на 37,8%, а γ- и β-глобулины увеличились, соответственно, на 9,4% и 22,9% до референсных значений. Содержание α-глобулинов в ходе опыта снизилось на 21,7%, не достигая границ нормы. Бактерицидная активность (БАСК) и комплементарная активность сыворотки крови (КАСК) у животных опытной группы достигли нормы на десятые сутки исследования за счет повышения на 46,4% и в 4,2 раза, лизоцимная активность (ЛАСК) уменьшилась на 38,5%. На четырнадцатые сутки опыта у телят контрольной группы БАСК изменялась незначительно, КАСК возросла в 2,1 раза, а ЛАСК снизилась в 2,7 раза, что не соответствовало референсным значениям (таблица 1).

Таблица 1 – Результат комплексной терапии на показатели иммунного статуса у телят-гипотрофиков

Показатели	Опытная (n=8)	Контроль (n=8)	Референсные значения (n=8)
Лейкоциты, 10^9/л	6,4±1,1* 6,0±1,2	6,9±0,8 7,9±1,1	6,5±0,2 4,7±0,9
Т-лимфоциты,10^9/л	1,9±0,14 1,10±0,15	1,10±0,1*1 1,0±0,18	1,7±0,18 1,51±0,17
В-лимфоциты,10^9/л	0,90±0,17* 0,50±0,09	0,50±0,14 0,48±0,11	0,89±0,12 0,69±0,07
ФАЛ, %	89,7±2,8* 69,1±1,3	69,5±2,9 68,7±1,7	81,2±2,2 73,3±1,1
ФЧ	11,3±1,4 8,1±1,1	8,9±1,8* 8,5±2,1	12,1±2,1 9,4±1,0
ФИ	13,3±1,3 8,0±1,5	8,5±1,1* 8,7±0,7	13,4±1,8 10,0±1,0
БАСК, %	71,6±2,1* 48,9±1,3	49,6±1,3 49,1±1,4	71,5±1,5 67,7±1,3
ЛАСК, мкг/мл	0,80±0,16 1,30±0,15	0,47±0,11* 1,27±0,13	0,82±0,13 0,33±0,12
КАСК, % гем.	3,4±0,20* 0,8±0,11	1,7±0,11 0,8±0,12	3,60±0,20 1,65±0,12
Общий белок, г/л	69,2±2,3 51,8±2,7	57,7±3,1* 50,8±2,9	66,5±6,3* 56,2±2,7
Альбумины, г/л	28,3±1,5* 22,4±1,8	24,9±1,2 19,9±1,2	27,8±2,0 23,3±2,1
α-глобулины, г/л	15,4±0,2 16,1±0,3	12,3±0,2* 15,9±0,2	14,8±1,37 9,1±2,1
β-глобулины, г/л	11,6±0,7 7,9±0,30	10,1±0,8* 7,4±0,7	11,0±0,7 8,9±1,3
γ-глобулины, г/л	14,2±0,7 11,8±0,2*	11,7±0,1 11,6±1,0*/	15,3±0,8 16,8±1,13*

Примечания: числитель – после 14 дней опыта; знаменатель – до опыта (P≤0,05 в сравнении с исходными данными).*

Заключение. Приобретенный иммунодефицит необходимо рассматривать как синдром коморбидной гипотрофии, патогенетически связанный и взаимоотягощающий. В результате апробации комплексной схемы терапии телят-гипотрофиков с транссиндромальными заболеваниями восстанавливается дисбаланс в активности иммунной системы − оптимизируются звенья клеточного и гуморального статуса, следствием чего является устойчивая резистентность организма телят к неблагоприятным факторам окружающей среды в ранний неонатальный период.

Литература. *1. Влияние иммуномодуляторов синтетического и бактериального происхождения на гемоморфологический и биохимический статус телят-гипотрофиков / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. – № 4. – С. 18–25. 2. Внутриутробная задержка развития эмбриона и плода у коров / А. Г. Нежданов [и др.] // Ветеринария. – 2014. – № 3. – С. 36–39. 3. Иммунный статус телят с разным уровнем морфофункционального развития / А. Г. Шахов [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2013. – № 6. – С. 58–61. 4. Исследование спектров поглощения водных растворов оксигемоглобина коров / В. В. Волкова [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 4 (9). – С. 67–76. 5. Куриленко, А. Н. Бактериальные и вирусные болезни молодняка сельскохозяйственных животных / А. Н. Куриленко, В. Л. Крупальник, Н. В. Пименов. – М.: КолосС, 2006.*

– 296 с. 6. Методическое пособие по диагностике и профилактике нарушений антенатального и интранатального происхождения у телят / А. Г. Шахов [и др.]. – Воронеж : Истоки, 2013. – С. 26–39. 7. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А. Г. Шахов [и др.]. – Воронеж : Истоки, 2005. – 115 с. 8. Особенности защитных систем у телят с синдромом гипотрофия и их роль в развитии неонатальной патологии / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2013. – № 2. – С. 27–30. 9. Саврасов, Д. А. Применение актопротектора таурин при гипотрофии у телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 3 (8). – С. 67–76. 10. Саврасов, Д. А. Профилактика и терапия гипотрофии телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Вестник Воронежского государственного агарного университета. – 2012. – Вып. 1(32). – С. 85–90. 11. Саврасов, Д. А. Этиология и клинико-морфологическая характеристика гипотрофии телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Ветеринарная патология. – 2012. – Вып. 2. – С. 21–25. 12. Шабунин, С. В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота - актуальная проблема ветеринарной медицины / С. В. Шабунин, Ю. Н. Алехин, А. Г. Нежданов // Ветеринария. – 2015. – № 1. – С. 3–10.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[615.35:636.4:618.7]636.4

ВЛИЯНИЕ БИФЕРОНА-С НА ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И КЛИНИЧЕСКИЙ СТАТУС ПОРОСЯТ НА ФОНЕ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕРОДОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ У СВИНОМАТОК

Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Жейнес М.Ю., Владимирова Ю.Ю., Карманова Н.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены результаты изучения влияния биферона-С, содержащего альфа- и гамма-интерфероны, на естественную резистентность и клинический статус поросят на фоне профилактики послеродовых болезней у свиноматок комплексными препаратами (пропиг, ципропиг), содержащими интерфероны, витамины А и Е и антибиотики, в условиях промышленного свиноводческого хозяйства.

Установлено, что антиинфекционная иммунокоррекция пропигом и ципропигом при профилактике послеродовых болезней у свиноматок положительно сказалась на естественной резистентности новорожденных. Двукратное с интервалом 24 часа применение биферона-С поросятам в возрасте 2 и 3 дней на фоне обработок свиноматок комплексными препаратами сопровождалось повышением естественной резистентности, продуктивности и в значительной степени - профилактикой желудочно-кишечных болезней. Более эффективным было применение биферона-С поросятам, полученным от свиноматок, которым для профилактики послеродовых болезней назначали пропиг. ***Ключевые слова:*** *свиноматки, поросята, иммуномодулирующая профилактика, пропиг, ципропиг, окситетрациклин, биферон-С, естественная резистентность.*

THE EFFECT OF BIFERON-C ON NATURAL RESISTANCE AND CLINICAL STATUS OF PIGLETS AGAINST THE BACKGROUND OF IMMUNOMODULATORY PROPHYLAXIS OF POSTPARTUM DISEASES IN SOWS

Shakhov A.G., Sashnina L.Yu., Zheynes M.Yu., Vladimirova Yu.Yu., Karmanova N.V.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The article presents the results of the study of the effect of biferon-C, containing interferons -alpha and -gamma, on the natural resistance and clinical status of piglets against the background of the prophylaxis of postpartum diseases in sows with the complex drugs (propig, tsipropig), containing interferons, vitamins A and E and antibiotics, on an industrial pig breeding farm.

It was found that anti-infection immunocorrection with propig and tsipropig for the prophylaxis of postpartum diseases in sows had a positive effect on the natural resistance of the newborns. Twofold application of biferon-C with an interval of 24 hours to piglets at the age of 2 and 3 days against the background of the treatment of sows with the complex drugs was accompanied by an increase in natural resistance, productivity and to a large extent by the prophylaxis of gastrointestinal diseases. The application of biferon-C to piglets obtained from sows, which were prescribed propig for the prophylaxis of postpartum diseases, was more effective. ***Keywords:*** *sows, piglets, immunomodulatory prophylaxis, propig, tsipropig, oxytetracycline, biferon-C, natural resistance.*

Введение. Иммунодефицит у поросят в период новорожденности, обусловленный гипогалактией или агалактией, регистрируемых при послеродовых болезнях у свиноматок, является благоприятным фоном для возникновения желудочно-кишечных болезней [1-3], вызываемых чаще всего энтеропатогенными эшерихиями в ассоциации с другими представителями семейства *Enterobacteriaceae* и кокковыми микроорганизмами [4-7].

У свиноматок перед опоросом и после родов регистрируют «физиологический» иммунодефицит [8, 9], дисбаланс в реакциях перекисного окисления липидов, гормонального статуса,

эндогенную интоксикацию [10-13], которые негативно сказываются на качестве и сохранности приплода. Свиноматки являются также первичным источником микробной колонизации, а иногда и инфицирования поросят.

В связи с этим для осуществления превентивных мер по предупреждению у них желудочно-кишечных инфекций целесообразно, с одной стороны, проводить профилактику послеродовых болезней у маточного поголовья, направленную на снижение бактериальной контаминации родовых путей и повышение иммунного статуса, то есть осуществлять антиинфекционную иммунокоррекцию, включающую применение фармацевтических, антибактериальных препаратов с иммуномодуляторами [14, 15], а с другой – повышение иммунной защиты новорожденных поросят иммуномодуляторами.

Перспективными для обеспечения профилактики послеродовых болезней у свиноматок являются комплексные препараты на основе интерферонов «Пропиг» и «Ципропиг», а для повышения иммунного статуса у поросят - биферон-С (производитель «Научно-производственный центр «ПроБиоТех», Республика Беларусь).

Пропиг содержит альфа- и гамма-интерфероны свиные рекомбинантные, азитромицин, левофлоксацин, витамин А, витамин Е. Ципропиг содержит альфа- и гамма-интерфероны свиные рекомбинантные, ципрофлоксацин, витамин А, витамин Е.

Биферон-С содержит смесь альфа- и гамма-интерферонов.

Цель исследований - изучить влияние биферона-С на естественную резистентность и клинический статус поросят на фоне профилактики послеродовых болезней у свиноматок препаратами «Пропиг» и «Ципропиг».

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в свиноводческом хозяйстве АО «9-я Пятилетка» Лискинского района Воронежской области в 2019 году на поросятах, полученных от свиноматок, обработанных при профилактике послеродовых болезней пропигом (первая опытная группа), ципропигом (вторая опытная) и окситетрациклином (базовый вариант, контрольная группа).

Для изучения влияния биферона-С на клиническое состояние и продуктивность поросят, полученных от свиноматок опытных групп и базового варианта, разделили на опытные и контрольные подгруппы. Животным опытных подгрупп в возрасте 2 и 3 суток внутримышечно вводили биферон-С в дозе 0,1 мл/кг массы тела (по 0,15 мл на животное). Поросятам контрольных подгрупп препарат не применяли.

За поросятами до отъема их от свиноматок (26-28 дней) вели клинические наблюдения, учитывали заболеваемость желудочно-кишечными болезнями, падеж, среднесуточный прирост массы тела.

Для изучения влияния биферона-С на иммунный статус от поросят (n=6), полученных от свиноматок опытных групп, и рожденных от животных базового варианта (n=6), на 2-е сутки жизни до применения препарата (фоновые исследования) и 16 день после его повторного введения брали кровь для проведения лабораторных исследований.

Исследования крови от животных проводили на базе лабораторий ФГБНУ «ВНИВИПФиТ». В крови определяли фагоцитарную активность нейтрофилов (ФАН), фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ), резервную функцию кислородзависимых бактерицидных систем фагоцитов (спонтанный и стимулированный тест с нитросинимтетразолием – спНСТ и стНСТ), в сыворотке крови бактерицидную (БАСК), лизоцимную (ЛАСК) и комплементарную (КАСК) активность в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» [16], содержание общего белка, белковых фракций, циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) согласно «Методическим рекомендациям по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [17], количество общих иммуноглобулинов (Ig) в соответствии [18].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica v6.1, оценку достоверности – по критерию Стъюдента.

Результаты исследований. Фоновыми гематологическими и иммунологическими исследованиями установлено, что антиинфекционная иммунокоррекция препаратами «Пропиг» и «Ципропиг» при профилактике послеродовых болезней у свиноматок положительно сказалась на морфологических показателях крови и на естественной резистентности новорожденных поросят. У них на вторые сутки жизни по сравнению с поросятами, рожденными от животных базового варианта, были выше содержание эритроцитов на 7,0%, гемоглобина - на 4,4%, показатель гематокрита - на 8,4%, количество лейкоцитов - на 22,4%, относительное и абсолютное содержание лимфоцитов - на 16,7 и 45,2% (таблица 1), уровень гамма-глобулинов - на 8,7%, комплементарная активность сыворотки крови - на 28,4% (таблица 2), фагоцитарная активность нейтрофилов, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число - на 3,2; 10,0 и 13,3%, стимулированный НСТ-тест и показатель резерва клеток - на 4,6 и 6,3% соответственно (таблица 3).

Двукратное применение биферона-С поросятам, полученным от обработанных свиноматок пропигом и ципропигом, сопровождалось более выраженным положительным влиянием препарата на морфологические и биохимические показатели крови и естественную резистентность, чем при введении его животным базового варианта.

У поросят опытной группы было выше содержание эритроцитов на 7,1%, гемоглобина - на 15,1 и гематокрита - на 16,7%, что свидетельствует о более выраженной активации гемопоэза. У них было выше содержание лейкоцитов на 16,7%, играющих исключительно важную роль в антиинфекционной защите, абсолютного количества лимфоцитов - на 8,5%, являющихся главными клетками иммунной системы, отвечающими за все иммунные реакции, относительного содержания моноцитов - на 8,5%, выполняющих макрофагальную функцию, незрелых форм лейкоцитов - палочкоядерных нейтрофилов - на 13,6%, что связано с усилением генерации в костном мозгу и последующей миграцией нейтрофильных лейкоцитов в систему циркуляции крови для осуществления фагоцитарной функции, а также сегментоядерных нейтрофилов - на 5,4% и эозинофилов - на 35,3%. Относительное содержание лимфоцитов было на 5,2% выше в базовом варианте (таблица 1).

Таблица 1 - Морфологические показатели крови у поросят

Показатели	Поросята, полученные от обработанных свиноматок			
	окситетрациклином		пропигом	
	контроль	биферон-С	контроль	биферон-С
Эритроциты 10^{12}/л	4,3±0,32	4,8±0,16	4,6±0,39	5,14±0,20
Гемоглобин, г/л	87,6±2,35	79,7±2,08	91,5±7,23	91,7±8,82
Гематокрит, %	25,0±0,88	25,1±0,62	27,1±2,30	29,3±1,85*
Лейкоциты, 10^{9}/л	6,7±0,26	9,6±0,64	8,2±0,97	11,2±1,05
Нейтрофилы: % Юные	-	-	-	-
Палочкоядерные	15,8±0,87	6,6±0,84	8,7±0,72$^{\times\times\times}$	7,5±0,72
Сегментоядерные	34,3±1,35	29,7±1,3	35,0±2,81	31,3±1,61
Эозинофилы,%	2,3±0,75	1,7±0,67	1,0±0,00	2,3±0,88
Базофилы,%	-	-	-	-
Моноциты,%	2,3±0,75	2,3±0,49	2,3±0,33	2,5±0,5
Лимфоциты,%	46,0±1,91	60,5±1,66	53,7±2,74$^{\times}$	57,5±2,08
Лимфоциты, 10^{9}/л	3,1±0,35	5,9±0,68	4,5±0,70	6,4±0,66

Примечания: $^{\times}P<0,05$; $^{\times\times\times}P<0,0001$ относительно показателей фоновых исследований крови поросят, полученных от обработанных свиноматок окситетрациклином; $^{*}P<0,05$ относительно показателей базового варианта.

При изучении влияния биферона-С на биохимические показатели установлено, что у поросят, полученных от свиноматок опытных групп, было выше, чем в базовом варианте, содержание общего белка на 6,6%, что связано с активацией синтетических процессов в печени. У них же отмечали увеличение на 8,6% содержания альбуминов, поддерживающих осмотическое давление в организме и являющихся важнейшим фактором плазменной детоксикации, связывания и удаления токсинов, количество α- и β-глобулинов было меньше на 16,8 и 17,7% соответственно, а γ-глобулинов, содержащих в основном антитела, больше на 15,9% (таблица 2). Отмеченные под влиянием биферона-С изменения в протеинограмме поросят, полученных от свиноматок опытных групп, характеризующиеся существенным повышением количества γ-глобулинов, свидетельствуют о более выраженной гуморальной защите по сравнению с базовым вариантом.

Таблица 2 - Показатели гуморального звена неспецифического иммунитета у поросят

Показатели	Поросята, полученные от обработанных свиноматок			
	окситетрациклином		пропиг	
	контроль	биферон-С	контроль	биферон-С
Белок г/л	69,0±7,26	52,8±1,27	68,2±3,48	56,3±0,96*
Альбумин,%	32,6±0,98	48,9±0,81	28,8±1,02$^{\times\times}$	53,1±0,8**
Глобулины: α, %	9,6±0,45	13,2±0,3	9,8±0,50	11,3±0,87*
β, %	24,7±0,95	27,3±0,83	25,3±0,45	23,2±0,49***
γ, %	33,2±2,4	10,7±0,6	36,1±1,52	12,4±0,58*
ЛАСК, мкг/мл	2,05±0,30	1,84±0,23	1,07±0,10$^{\times\times}$	1,92±0,16
КАСК, % гем.	6,6±0,33	8,9±0,33	8,4±0,31$^{\times\times}$	10,1±0,67

Продолжение таблицы 2

Показатели	Поросята, полученные от обработанных свиноматок			
	окситетрациклином		пропиг	
	контроль	биферон-С	контроль	биферон-С
Общие Ig, мг/мл	26,3±1,80	23,1±2,98	28,7±2,83	20,8±1,87
ЦИК, 3 % мг/мл	0,75±0,07	0,26±0,03	0,61±0,15	0,25±0,02
ЦИК, 3,5 % мг/мл	0,75±0,12	0,67±0,07	0,88±0,09	0,34±0,04**
ЦИК, 4 % мг/мл	0,72±0,06	0,33±0,02	0,99±0,24	0,25±0,05
ЦИК, С4/С3	1,04±0,11	1,46±0,32	1,86±0,42	0,97±0,18

*Примечания: *P<0,05;**P<0,001;***P<0,0001 относительно показателей фоновых исследований крови поросят, полученных от обработанных свиноматок окситетрациклином; *P<0,05; **P<0,001 относительно показателей базового варианта.*

Применение биферона-С оказало более существенное положительное влияние на показатели неспецифической гуморальной и клеточной резистентности у поросят, полученных от свиноматок опытных групп. У них по сравнению с базовым вариантом на 13,6% была выше активность системы комплемента, играющей важную роль при воспалении и в развитии устойчивости к инфекционным патогенам, поскольку связывание ее компонентов с бактериями является необходимым условием. Уровень лизоцима в сыворотке крови, синтезируемого гранулоцитами, моноцитами и макрофагами и являющегося фактором антибактериальной защиты, был выше на 4,3%, что характеризует более высокую пролиферативную активность синтезирующих его клеток. Под влиянием биферона-С у поросят, полученных от свиноматок опытных групп, было меньше крупных (3,0%), средних (3,5%) и мелких (4,0%) ЦИК на 4,0; 97,1 и 32,0% соответственно. При этом коэффициент патогенности (отношение С4/С3) у поросят базового варианта был выше на 50,5% преимущественно за счет большего количества средних и низкомолекулярных комплексов, которые хуже по сравнению с крупными ЦИК активируют комплемент, в результате чего они длительное время циркулируют в крови, откладываются в органах и тканях, вызывая воспаление или угнетение иммунитета [19].

У поросят базового варианта было выше содержание общих иммуноглобулинов на 10,8%, что свидетельствует о более напряженном функционировании у них гуморального звена иммунной защиты.

Показатели клеточного звена неспецифической резистентности у обработанных биферoном-С поросят, полученных от свиноматок опытных групп, превалировали перед таковыми в базовом варианте. У них были выше количество активных нейтрофилов – на 5,2%, поглотительная функция – ФИ и ФЧ – на 14,5 и 28,8%, а также функционально-метаболическая активность нейтрофилов – спонтанный НСТ-тест, характеризующий степень активации внутриклеточных антибактериальных систем, - на 3,6% и стимулированный НСТ-тест, позволяющий оценивать функциональный резерв кислородзависимого механизма бактерицидности фагоцитов, - на 3,5% (таблица 3).

Таблица 3 - Неспецифический клеточный иммунитет у поросят

Показатели	Поросята, полученные от обработанных свиноматок			
	окситетрациклином		пропигом	
	контроль	биферон-С	контроль	Биферон-С
ФАН, %	82,7±0,66	77,3±0,42	85,3±1,43	81,3±1,22*
ФИ	10,1±0,34	9,3±0,75	11,1±0,46	10,7±0,75
ФЧ	8,4±0,25	7,2±0,61	9,5±0,29*	8,7±0,71
спНСТ, %	37,7±2,89	47,0±1,00	37,7±2,80	48,7±2,29
стНСТ, %	47,0±2,86	56,7±1,97	49,3±2,40	58,7±3,25
ПР	1,26±0,04	1,21±0,02	1,34±0,11	1,21±0,22

*Примечания: *P<0,05; **P<0,001 относительно показателей фоновых исследований крови поросят, полученных от обработанных свиноматок окситетрациклином; *P<0,001 относительно показателей базового варианта.*

Положительное влияние биферона-С на естественный неспецифический иммунитет у поросят обусловлено наличием в его составе альфа- и гамма-интерферонов свиных рекомбинантных, осуществляющих быструю индукцию системы эндогенных цитокинов, клеточного и гуморального иммунитета, которые оказывают защитное противоинфекционное действие [20].

Антиинфекционная иммунокоррекция при профилактике послеродовых болезней у свиноматок пропигом и ципропигом, обеспечившая более высокий по сравнению с базовым вариантом естественный неспецифический иммунитет у новорожденных, и повышение его биферо-

ном-С у поросят при введении препарата в первые дни жизни положительно сказались на их клиническом состоянии и продуктивности (таблица 4).

Таблица 4 - Влияние биферона-С на клинический статус и продуктивность поросят

Показатели	Поросята, полученные от обработанных свиноматок					
	пропигом		ципропигом		окситетрациклином	
	контроль	биферон-С	контроль	биферон-С	контроль	биферон-С
Количество поросят	30	105	24	92	33	149
Масса тела при рождении, кг	1,48	1,53	1,50	1,55	1,44	1,46
Заболело желудочно-кишечными болезнями, гол./%	3/10,0	6/5,7	6/25,0	10/10,8	11/33,0	32/21,5
Пало от желудочно-кишечных болезней, гол./%	0	0	0	1/1,1	0	0
Масса тела при отъеме, кг	8,75	9,75	8,43	8,91	7,98	8,35
Среднесуточный привес, г	280,0	316,0	266,0	283,0	252,0	267,0

Наиболее низкая заболеваемость желудочно-кишечными болезнями зарегистрирована у поросят опытной подгруппы, полученных от обработанных пропигом свиноматок, которая составила 5,7% и была ниже, чем в контрольной подгруппе на 4,3%.

Заболеваемость поросят опытных подгрупп, рожденных от обработанных свиноматок ципропигом и базового варианта, была ниже, чем в соответствующих контрольных подгруппах на 14,3 и 11,5%.

Наиболее существенное положительное влияние биферон-С оказал на клинический статус поросят, полученных от обработанных пропигом свиноматок. Заболеваемость их желудочно-кишечными болезнями была меньше, чем у поросят, рожденных от обработанных ципропигом и свиноматок базового варианта на 5,1 и 15,8%.

Применение биферона-С новорожденным поросятам, полученным от обработанных пропигом, ципропигом и окситетрациклином свиноматок, положительно сказалось на их среднесуточных привесах, которые были выше, чем в соответствующих контрольных подгруппах на 36,0; 17,0 и 15,0. По этому показателю наиболее эффективным было применение биферона-С новорожденным, полученным от обработанных пропигом свиноматок, который превышал среднесуточные привесы у поросят, рожденных от животных, обработанных ципропигом и базового варианта на 33,0 и 49,0 г соответственно.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что антиинфекционная иммунокоррекция при профилактике послеродовой патологии у свиноматок пропигом и ципропигом и применение новорожденным на ее фоне биферона-С, содержащего альфа- и гамма-интерфероны, положительно сказываются на морфологических и биохимических показателях крови, естественной резистентности, клиническом состоянии и продуктивности поросят.

Литература. *1. Этиологические и патогенетические аспекты патологии родов и послеродового периода у свиней и коров / В. Д. Мисайлов [и др.] // Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях. – 2001. – С. 85–105. 2. Сидоров, М. А. Иммунный статус и инфекционные болезни новорожденных телят и поросят / М. А. Сидоров, Ю. Н. Федоров, О. М. Савич // Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 3–5; 3. Эффективная терапия эндометрита свиноматок / С. В. Абрамов [и др.] // Свиноводство. – 2018. – № 6. – С. 39–41; 4. Медведев, А.. Условно-патогенные микробы и их роль в инфекционной патологии животных / А.. Медведев, А.. Вербицкий, М.. Грибанова // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2006. – № 1. – С. 12–13; 5. Терехов, В. И. Видовой состав бактерий, выделенных от поросят при острых кишечных заболеваниях / В. И. Терехов, А. В. Иванов // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 3. – С. 23–25; 6. Попов, В. С. Иммуномодулирующая терапия при бактериальных инфекциях у поросят / В. С. Попов, Н. В. Воробьева // Ветеринарная патология. – 2015. – № 4 (54). – С. 1–14; 7. Течение и симптомы ассоциативных желудочно-кишечных и респираторных заболеваний свиней / Н. Н. Кружнов [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 50–52; 8. Масьянов, Ю.. Иммунный статус крупного рогатого скота и свиней при наиболее распространенных болезнях и его коррекция : автореф. дис. … докт. вет наук : 16.00.03 / Ю. Н. Масьянов // Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии. – Воронеж, 2009. – 51 с.; 9. Клеточный иммунитет и цитокиновый профиль у свиноматок до опороса и в период лактации / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2019. – № 3*

(30). – С. 15–22.; 10. Ветеринарные аспекты решения проблемы метрит-мастит-агалактия свиноматок / С. В. Шабунин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 9. – С. 62–65.; 11. Слащилина, Т. В. Метаболический статус свиноматок в период супоросности при использовании стевии в качестве компонента рациона / Т. В. Слащилина, С. Н. Семёнов, Г. В. Парфёнов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (49). – С. 93–101.; 12. Динамика некоторых показателей антиоксидантного статуса, оксида азота и эндогенной интоксикации у свиноматок до опороса и в период лактации / А. Г. Шахов [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 210–214.; 13. Hormonal and metabolic indicators before and after farrowing in sows affected with postpartum dysgalactia syndrome / M. Kaiser [et al.] // BMC Veterinary Research. – 2018. – № 14. – P. 334.; 14. Особенности и алгоритмы иммунокоррекции / А. М. Земсков [и др.] // Аллерголгии и иммунология. – 2016. – Т.17. – № 3. – С. 180–185.; 15. Влияние комплексного препарата на основе интерферонов на иммунный статус свиноматок и его эффективность при профилактике послеродовых болезней / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2(11). – С. 49–60; 16. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных // А. Г. Шахов [и др.] // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. – Ч. III. Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных. – М.: РАСХН, 2007. – С. 174–215.; 17. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А. Г. Шахов [и др.] // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. – Ч. III. Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных. – М.: РАСХН, 2007. – С. 216–292.; 18. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин [и др.]. – М.: Колос. – 2004. – 520 с.; 19. Характеристика циркулирующих иммунных комплексов сыворотки больных атопической бронхиальной астмой разной степени тяжести / Ю. В. Скибо [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2013. – Т. 94. – № 5. – С. 744–748.; 20. Прокулевич, В. А. Ветеринарные препараты на основе интерферона / В. А. Прокулевич, М. И. Потапович // Вестник БГУ. Серия 2. – 2011. – № 3. – С. 51–54.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619[615.03:616:34]636.4

ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕРФЕРОНОВ ПРИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЯХ ПОРОСЯТ

Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Жейнес М.Ю., Чусова Г.Г., Владимирова Ю.Ю.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены результаты изучения лечебной эффективности комплексных препаратов на основе интерферонов «Пропиг» и «Ципропиг» при желудочно-кишечных инфекциях поросят в условиях промышленного свиноводческого комплекса. Установлено, что двух-трехкратное применение пропига и ципропига больным поросятам сопровождается повышением естественной резистентности и выраженным лечебным эффектом, обусловленным наличием в их составе антибиотиков с широким спектром антимикробного действия, альфа- и гамма-интерферонов свиных рекомбинантных, обладающих антивирусной и иммуномодулирующей активностью, витаминов А и Е, повышающих антиоксидантный статус организма. По лечебной эффективности пропиг (97,5%) превосходит ципропиг (92,5%). ***Ключевые слова:*** *поросята, желудочно-кишечные инфекции, пропиг, ципропиг, лечебная эффективность, иммунный статус.*

THERAPEUTIC EFFICACY OF COMPLEX DRUGS BASED ON INTERFERONS FOR GASTROINTESTINAL INFECTIONS IN PIGLETS

Shakhov A.G., Sashnina, L.Yu., Zheynes M.Yu., Chusova G.G., Vladimirova Yu.Yu.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The article presents the results of the study of the therapeutic efficacy of the complex drugs «Propig» and «Tsipropig» based on interferons in case of gastrointestinal infections in piglets in an industrial pig breeding complex. It has been detected that two- or threefold use of propig and tsipropig in sick piglets is accompanied by an increase in natural resistance and a pronounced therapeutic effect due to the presence of antibiotics with a wide spectrum of antimicrobial activity, recombinant interferons -alpha and -gamma with an antiviral and immunomodulatory activity, vitamins A and E, increasing the antioxidant status of the organism. Propig (97,5%) is superior to tsipropig in therapeutic efficacy (92,5%). ***Keywords:*** *piglets, gastrointestinal infections, propig, tsipropig, therapeutic efficacy, immune status.*

Введение. В промышленных свиноводческих хозяйствах ведущее место в инфекционной патологии поросят занимают желудочно-кишечные болезни, вызываемые чаще всего энтеропа-

тогенными эшерихиями в ассоциации с другими представителями семейства *Enterobacteriaceae* и кокковыми микроорганизмами [1-8].

Наряду с бактериальными желудочно-кишечными инфекциями в промышленных свиноводческих хозяйствах регистрируется ротавирусная инфекция [9].

Ротавирусная инфекция чаще всего протекает не как моно-, а как смешанная инфекция в ассоциации с бактериальными возбудителями [9-11].

Борьба с желудочно-кишечными болезнями поросят из-за широкого их распространения и наносимого ущерба выделена в разряд наиболее важных и первостепенных мероприятий, включающих прежде всего специфическую профилактику и рациональную терапию [5].

Однако, проводимая специфическая профилактика желудочно-кишечных бактериальных инфекций поросят, преимущественно колибактериоза, сальмонеллёза, клостридиоза недостаточно эффективна из-за широкого спектра возбудителей болезней с различной антигенной структурой [7, 12], а низкая эффективность этиотропной терапии больных животных обусловлена с одной стороны широким распространением антибиотикорезистентных возбудителей кишечных инфекций [13-15], а с другой – проведением ее без учета состояния иммунной системы [16] и их патогенеза [14, 17, 18]. Последний обусловлен рядом факторов, результат взаимодействия которых приводит к развитию инфекционного процесса. Эти факторы, с одной стороны, связаны с возбудителем (патогенностью и антигенными свойствами), с другой – макроорганизмом, его иммунным, метаболическим и антиоксидантным статусом [19-21].

Установлено, что развитие многих патологических процессов, в том числе инфекционно-воспалительных, сопровождается нарушениями функционирования иммунной системы организма [16, 21-23].

В связи с этим для повышения эффективности химиотерапии наряду с этиотропными средствами необходимо применение иммуномодулирующих средств [16, 22-24].

Перспективными для этой цели являются комплексные препараты, обладающие антибактериальной и иммунотропной активностью [25]. При этом антибактериальная составляющая снижает функциональную активность возбудителя инфекции, а иммуномодулятор повышает функциональную активность фагоцитарных клеток, за счет чего достигается более эффективная элиминация бактерий из организма [14, 26].

К таким препаратам можно отнести пропиг и ципропиг (производитель ООО «Научно-производственный Центр» ПроБиоТех, Республика Беларусь).

Пропиг содержит альфа- и гамма-интерфероны свиные рекомбинантные, азитромицин, левофлоксацин, витамин А, витамин Е.

Ципропиг содержит альфа- и гамма-интерфероны свиные рекомбинантные, ципрофлоксацин, витамин А, витамин Е.

Цель исследований – изучить лечебную эффективность пропига и ципропига при желудочно-кишечных инфекциях поросят в условиях промышленного свиноводческого комплекса.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в промышленном свиноводческом комплексе АО «9-я Пятилетка» Лискинского района Воронежской области в январе-феврале 2020 года.

До опыта у животных (n=6) при появлении первых признаков болезней взяты фекалии, а от убитых с диагностической целью поросят (n=3) - патологический материал (тонкий кишечник, мезентериальные лимфатические узлы, печень, селезенка, почки) для проведения бактериологических исследований, которые проводили общепринятыми методами [26].

Для опыта было подобрано 3 группы по 40 больных поросят в возрасте 5-7 дней с массой тела 2,5-3,0 кг, у которых регистрировали диарею, фекалии жидкие желто-зеленого цвета, снижение аппетита, угнетение общего состояния, температура тела 40,0-40,6°С.

Животным первой опытной группы применяли пропиг внутримышечно в дозе 0,1 мл/кг массы тела один раз в сутки до клинического выздоровления, второй опытной – ципропиг по аналогичной схеме в такой же дозе. Поросят третьей группы – базовый вариант (контроль) лечили по схеме, принятой в хозяйстве, тилозином один раз в сутки до клинического выздоровления.

Одновременно с лечением животных проводили дезинфекцию станков, проходов водным раствором вируцела 0,5%-ной концентрации, норма расхода - 0,5 л/м², экспозиция - 1 час.

За животными в период лечения и в течение 14 дней после него проводили клинические наблюдения, термометрию, учитывали сроки выздоровления, падеж.

До применения препаратов и в конце опыта у животных брали кровь для проведения иммунологических исследований.

Исследования крови от животных проводили на базе лабораторий ФГБНУ «ВНИВИПФиТ» В крови определяли фагоцитарную активность нейтрофилов (ФАН), фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ), резервную функцию кислородзависимых бактерицидных систем фагоцитов (спонтанный и стимулированный тест с нитросинимтетразолием – спНСТ и стНСТ), в

сыворотке крови - бактерицидную (БАСК), лизоцимную (ЛАСК) и комплементарную (КАСК) активность в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» [27], содержание общего белка, белковых фракций, циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) согласно «Методическим рекомендациям по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [28], количество общих иммуноглобулинов (Ig) в соответствии [29].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica v6.1, оценку достоверности - критерия Стъюдента.

Результаты исследований. При бактериологическом исследовании фекалий из всех проб выделены ассоциации микроорганизмов, включающие энтеропатогенные эшерихии (6), *Ent. faecium (3), Ent. faecalis (3).* Кроме того, во всех пробах фекалий методом ПЦР обнаружен геном ротавируса.

При бактериологическом исследовании патологического материала из всех проб выделены ассоциации бактерий, состоящие из энтеропатогенных эшерихий (3), *Str. suis (2), Ent. faecium (2), Ent. faecalis (1), Staph. hyicus (1).* Изолированные бактерии из фекалий и патологического материала от поросят были чувствительны к полимиксину, норфлоксацину, энрофлоксацину, тилозину, амоксициллину.

При клиническом исследовании установлено, что комплексные препараты пропиг и ципропиг обладают выраженными лечебными свойствами при желудочно-кишечных инфекциях поросят (таблица1).

Таблица 1 - Лечебная эффективность пропига и ципропига при желудочно-кишечных болезнях поросят

Показатель	Группы		
	опытные		базовый вариант (тилозин)
	пропиг	ципропиг	
Кол-во животных в группе, гол.	40	40	40
Кол-во выздоровевших животных, гол./%	39/97,5	37/92,5	35/87,5
Пало от желудочно-кишечных болезней, гол./%	1 /2,5	3/7,5	5 /12,5
Кратность применения препаратов	2,3±0,07	2,4±0,08	2,6±0,08

После двукратного применения пропига выздоровело 29, трехкратного введения – 10 поросят, при назначении ципропига - 22 и 15 животных соответственно.

Применение пропига обеспечило выздоровление 39 (97,5%) и ципропига - 37 животных (92,5%). По терапевтической эффективности они превосходят препарат сравнения (тилозин) на 10,0 и 5,0%, при назначении которого выздоровело 35 (87,5%) поросят, в том числе после двукратного применения - 14 и трехкратного введения - 21 животное.

При этом кратность применения комплексных препаратов и продолжительность лечения были меньше. От желудочно-кишечных болезней пало в первой опытной группе 1, во второй опытной – 3 и в базовом варианте - 5 животных.

Проведенными фоновыми исследованиями существенных различий в морфологических и биохимических показателях крови и факторах неспецифического гуморального и клеточного иммунитета у больных поросят опытных групп и базового варианта не регистрировали.

Применение пропига и ципропига для терапии желудочно-кишечных инфекций поросят положительно сказалось на морфологических показателях крови и неспецифическом гуморальном и клеточном иммунитете.

У выздоровевших животных по сравнению с фоном отмечали увеличение содержания лейкоцитов: после применения пропига и ципропига - в 2,3 и 2,33 раза и тилозина - на 33,3%, моноцитов - на 42,9%, в 2,1 раза и на 57,1% соответственно, что свидетельствует о повышении клеточной защиты. У них также существенно увеличилось абсолютное количество лимфоцитов в 2,4; 2,6 и 1,5 раза, являющихся главными клетками иммунной системы, отвечающими за все иммунологические реакции. Кроме того, у выздоровевших поросят отмечали снижение незрелых форм – палочкоядерных нейтрофилов в 2,3; 2,6 и 2,3 раза (таблица 2).

Таблица 2 - Морфологические показатели крови у поросят до и после лечения

Показатели	Фон	Группы животных		
		пропиг	ципропиг	тилозин
Лейкоциты, 10^9/л	5,4±1,13	12,4±1,56**	12,6±1,68**	7,2±0,43
Нейтрофилы: % Юные	-	-	-	-
Палочкоядерные	7,8±1,28	3,4±0,51**	2,8±0,20**	3,4±0,60**

Продолжение таблицы 2

Показатели	Фон	Группы животных		
		пропиг	ципропиг	тилозин
Сегментоядерные	32,2±2,92	34,6±1,91	32,6±3,17	30,6±1,94
Эозинофилы,%	1,2±0,25	2,4±0,51*	1,0±0,00	1,8±0,49
Базофилы,%	-	-	-	-
Моноциты,%	1,4±0,24	2,0±0,32	3,0±0,71*	2,2±0,25*
Лимфоциты,%	57,6±3,41	57,6±1,12	61,2±2,56	62,4±1,75
Лимфоциты, 10^9/л	3,0±0,53	7,2±0,95**	7,8±1,22**	4,5±0,27*

*Примечания: *P<0,05; **P<0,01; ×P<0,001 относительно показателей фоновых исследований.*

У выздоровевших животных по сравнению с фоном отмечали увеличение содержания лейкоцитов: после применения пропига и ципропига - в 2,3 и 2,33 раза и тилозина - на 33,3%, моноцитов на 42,9%, в 2,1 раза и на 57,1% соответственно, что свидетельствует о повышении клеточной защиты. У них также существенно увеличилось абсолютное количество лимфоцитов в 2,4; 2,6 и 1,5 раза, являющихся главными клетками иммунной системы, отвечающими за все иммунологические реакции. Кроме того, у выздоровевших поросят отмечали снижение незрелых форм – палочкоядерных нейтрофилов в 2,3; 2,6 и 2,3 раза (таблица 2).

При определении биохимических показателей крови установлено высокое содержание общего белка у больных животных, связанное со значительным поступлением его с молозивом (молоком) свиноматок в первую неделю их жизни.

У выздоровевших поросят количество общего белка соответствовало оптимальным величинам, свойственным животным трехнедельного возраста. У них же отмечали значительное увеличение по сравнению с фоном содержания альбуминов, поддерживающих осмотическое давление в организме и являющихся важнейшим фактором плазменной детоксикации связывания и удаления токсинов, после применения пропига на 63,3%, ципропига - на 70,7 и тилозина - на 68,7% (таблица 3).

Таблица 3 - Показатели неспецифического гуморального и клеточного иммунитета у поросят до и после лечения

Показатели	Фон	Группы животных		
		пропиг	ципропиг	тилозин
Белок г/л	68,5±0,64	59,1±1,93×	61,0±3,58*	57,6±0,87×
Альбумины,%	29,4±1,19	48,0±0,81×	50,2±1,23×	49,6±1,42×
Глобулины: α, %	12,5±0,71	14,1±0,57*	13,7±0,70	14,3±1,06
β, %	20,0±0,40	20,0±1,42	19,4±0,56	19,0±0,10*
γ, %	38,0±1,58	17,9±2,04×	16,6±1,42×	17,1±0,39×
Коэффициент А/Г	0,42:1±0,03	0,92:1±0,03×	1,01:1±0,05×	0,99:1±0,06×
ЛАСК, мкг/мл	2,1±0,13	1,9±0,19	2,0±0,18	1,7±0,19
КАСК, %гем.	5,1±0,44	9,2±0,69×	10,6±0,46×	8,0±0,43×
Общие Ig, мг/мл	25,8±1,01	21,9±1,65*	11,9±0,93×	14,6±0,79×
ЦИК, 3,0% мг/мл	0,19±0,02	0,29±0,05*	0,31±0,02×	0,23±0,01*
ЦИК, 3,5% мг/мл	0,20±0,02	0,40±0,02×	0,45±0,02×	0,52±0,06×
ЦИК, 4,0% мг/мл	0,15±0,01	0,21±0,03*	0,18±0,08	0,17±0,05
ЦИК С4/С3	0,79±0,04	0,7±0,03*	0,58±0,22	0,7±0,17
ФАН, %	88,4±0,75	86,0±0,89*	83,2±1,02×	80,4±1,17×
ФИ	8,1±0,25	10,6±0,34×	9,3±0,33**	8,2±0,31
ФЧ	7,1±0,20	9,1±0,28×	7,7±0,21*	6,6±0,34
спНСТ,%	64,2±2,15	50,2±1,28×	49,6±2,01×	42,4±2,25×
стНСТ, %	67,4±1,43	70,4±0,93*	64,4±1,99	63,2±2,28
ПР	1,05±0,022	1,41±0,040×	1,30±0,014×	1,50±0,041×

*Примечания: *P<0,05; **P<0,01; ×P<0,001 относительно показателей фоновых исследований.*

Количество α-глобулинов, содержащих регуляторные и транспортные белки, факторы свертывания крови, компоненты системы комплемента, β-глобулинов, в состав которых входят некоторые белки системы свертывания крови, компоненты комплемента и часть иммуноглобулинов, практически было одинаковым у больных и выздоровевших животных. Количество γ-глобулинов, содержащих в основном антитела, у последних было меньше в 2,1-2,3 раза, чем у больных, что связано с расходом их на обезвреживание патогенов.

Отношение альбумины/глобулины у выздоровевших поросят соответствовало оптимальным величинам (0,92:1-1,01:1).

У животных после лечения пропигом, ципропигом и тилозином лизоцимная активность сыворотки крови по сравнению с фоном снизилась на 10,5; 5,0 и 23,5% соответственно в связи с расходом фермента лизоцима на обезвреживание патогенов, а активность системы комплемента, играющая важную роль в развитии устойчивости организма к инфекционным болезням, поскольку связывание ее компонентов с бактериями является необходимым условием фагоцитоза, повысилась на 80,4%, в 2,1 раза и на 56,9%. Отмеченное у поросят опытных групп и в базовом варианте снижение содержания общих Ig на 17,8%, в 2,2 раза и на 76,7%, по-видимому, связано с естественным катаболизмом иммуноглобулинов, полученных с молозивом (молоком) от свиноматок.

При определении уровня циркулирующих иммунных комплексов установлено повышение у животных по сравнению с фоном содержания крупных (3,0%), средних (3,5%) и мелких (4,0%) ЦИК после применения пропига на 52,6%, в 2 раза и 40,0%, ципропига - на 63,2%, в 2,3 раза и 20,0% и тилозина - на 21,0%, в 2,6 раза и 13,3% соответственно (таблица 3).

При этом коэффициент патогенности (отношение С4/С3) у поросят после лечения снизился в опытных группах на 12,9 и 36,2% и в базовом варианте - на 12,9%.

У выздоровевших поросят по сравнению с фоном было незначительно меньше активных фагоцитов (ФАН) после применения пропига на 2,8% и ципропига - на 6,3%. Незначительное превышение ФАН у больных животных, по-видимому, связано с накапливающимися в их организме экзо- и эндотоксинами бактерий, играющими основную роль в стимуляции фагоцитоза, активации системы полинуклеарных нейтрофилов. Поглотительная функция фагоцитов – ФИ и ФЧ – после лечения комплексными препаратами была существенно выше на 30,9; 28,2% и 14,8 и 8,5% соответственно. В базовом варианте ФАН была ниже на 10,0 и ФЧ – на 7,6%.

Показатели спонтанного НСТ-теста у больных поросят были выше, чем у выздоровевших животных, после применения пропига на 27,9%, ципропига – на 29,4 и тилозина - на 51,4%. О более высоких значениях спонтанного НСТ-теста при бактериальных кишечных инфекциях у детей свидетельствуют результаты исследований Г.Х. Муртазиной и соавт.(2014) [16].

Значения стимулированного НСТ-теста у поросят после применения пропига были выше на 4,5%, а после лечения ципропигом и тилозином - ниже на 4,7 и 6,6% соответственно. Функциональный резерв клеток (ПР) у выздоровевших животных по сравнению с фоном был выше после применения пропига на 34,3%, ципропига - на 23,8 и тилозина - на 42,9%, что свидетельствует об увеличении метаболического резерва фагоцитов и их переваривающей функции (таблица 3).

Высокая лечебная эффективность пропига и ципропига обусловлена наличием в их составе антибиотиков с широким спектром антимикробного действия, альфа- и гамма-интерферонов, обладающих антивирусной и иммуномодулирующей активностью, витаминов А и Е, повышающих антиоксидантный статус организма, что необходимо при желудочно-кишечных инфекциях поросят, в патогенезе которых установлены изменения в биохимическом статусе, системе ПОЛ-АОЗ, гуморальном и клеточном звеньях неспецифической защиты [21].

Кроме того, интерфероны обладают антибактериальными свойствами: бактериостатический эффект обусловлен значительным нарушением биоэнергетических процессов у микроорганизмов за счет истощения триптофана [31], а опосредованный бактерицидный – генерацией в макрофагах оксида азота и реактивных видов кислорода.

Входящие в состав комплексных препаратов интерфероны усиливают антибактериальное действие антибиотиков, снимают их иммунодепрессивное действие на организм животного [25]. Защитная роль интерферонов в организме при бактериальных инфекциях связана также с активацией Т-лимфоцитов, макрофагов и естественных киллеров**.** В свою очередь антибиотики, входящие в состав препаратов на фоне повышенной гуморальной неспецифической защиты, индуцируемой интерферонами, обеспечивают полное и быстрое подавление жизнедеятельности чувствительных патогенных бактерий в низких терапевтических концентрациях при сокращенных сроках лечения [25].

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что двух- трехкратные введения препаратов пропиг и ципропиг поросятам при желудочно-кишечных инфекциях сопровождается выраженным лечебным эффектом, обусловленным наличием в их составе антибиотиков с широким спектром антимикробного действия, альфа- и гамма-интерферонов свиных рекомбинантных, обладающих антивирусной и иммуномодулирующей активностью, витаминов А и Е, повышающих антиоксидантный статус организма, что позволяет рекомендовать их для широкого использования в ветеринарной медицине.

Литература. *1. Медведев, А. П. Условно-патогенные микробы и их роль в инфекционной патологии животных / А. П. Медведев, А. А. Вербицкий, М. В. Грибанова // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2006. – № 1. – С. 12–13.; 2. Каврук, Л. С. Этиология желудочно-кишечных заболеваний поросят-*

сосунов, их профилактика и лечение / Л. С. Каврук // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 6. – С. 53–58.; 3. Терехов, В. И. Видовой состав бактерий, выделенных от поросят при острых кишечных заболеваниях / В. И. Терехов, А. В. Иванов // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 3. – С. 23–25.; 4. Тамбиев, Т. С. Смешанные желудочно-кишечные инфекции поросят бактериальной этиологии в Ростовской области / Т. С. Тамбиев, А. Н. Тазаян, В. В. Кошляк // Актуальные проблемы производства свинины : материалы XXIV заседания межвузовского координационного совета по свиноводству. – 2015. – С. 117–120.; 5. Бирюков, М. В. Современный подход к лечению колиинфекции у поросят / М. В. Бирюков // Свиноводство. – 2015. – № 6. – С. 75–76.; 6. Попов, В. С. Иммуномодулирующая терапия при бактериальных инфекциях у поросят / В. С. Попов, Н. В. Воробьева // Ветеринарная патология. – 2015. – № 4 (54). – С. 1–14.; 7. Течение и симптомы ассоциативных желудочно-кишечных и респираторных заболеваний свиней / Н. Н. Кружнов [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 50–52.; 8. Этиологическая структура бактериальных заболеваний свиней / А.В. Скориков [и др.] // Научная жизнь. – 2018. – № 8. – С. 122–128.; 9. Орлянкин, Б. Г. Ротавирусная болезнь свиней / Б. Г. Орлянкин, Е. А. Непоклонов, К. П. Алексеев // Актуальные инфекционные болезни свиней. – 2019. – С. 260–262.; 10. Parashar, U.D. Rotavirus and Severe Childhood Diarrhea / U. D. Parashar, C. J. Gibson, J. S. Bresee // Emerging Infectious Diseases. – 2006. – Vol. 12. – Issue 2. – P. 304–306.; 11. Гистоморфологические показатели тонкого отдела кишечника поросят с неонатальной диареей / А. П. Пашин [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2(11). – С. 214–218. 12. Журавлёва, М. С. «Бетамицин» при лечении болезней бактериальной этиологии у поросят / М. С. Журавлёва, С. В. Абрамов, А. В. Балышев // Свиноводство. – 2018. – № 3. – С. 67–69.; 13. Исследование резистентности бактериальных возбудителей желудочно-кишечных и респираторных болезней поросят к антимикробным препаратам / А.Г. Шахов [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 2. – С. 53–55.; 14. Потапович, М. И. "Белковая ветеринария" как альтернатива антибиотикам. Лечебно-профилактические ветеринарные препараты на основе рекомбинантных белков / М. И. Потапович, В. А. Прокулевич // Вестник БГУ. Серия 2. – 2016. – № 3. – С. 68–72.; 15. Изучение экспрессии ферментов антиоксидантной защиты микроорганизмов при формировании антибиотикорезистентности / Г. А. Востроилова [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 1 (2). – С. 9–14.; 16. Муртазина, Г. Х. Функционально-метаболическая активность нейтрофилов у больных острыми кишечными инфекциями и влияние на неё селимакцида / Г. Х. Муртазина, В. Х. Фазылов, А. В. Иванов // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95. – № 6. – С. 929–934.; 17. Состояние клеточного иммунитета и цитокиновый профиль у поросят при кишечных инфекциях / А. Г. Шахов [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2019. – Т. 55. – № 4. – С. 146–150.; 18. Блохин, А. А. Антибиотикорезистентность микробных сообществ в организме животных / А. А. Блохин // Главные эпизоотологические параметры популяций животных : сборник научных трудов ФГБОУ ВПО «НГСХА», представленных на 2-й сессии Международной научнопрактической конференции «Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях», Н. Новгород, 5–6 февраля 2014 г.: в 2 ч. Ч. 1 / Под ред. В.В. Сочнева. – Нижний Новгород : «БИКАР», 2015. – С. 477–480.; 19. Иванова, В. В. Иммунопатогенез инфекционной болезни у детей / В. В. Иванова, Г. Ф. Железникова, И. В. Шилова // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2005. – Т. 84, № 4. – С. 61–65.; 20. Бениова, С. Н. Факторы риска и течение кишечных инфекций у новорожденных детей / С. Н. Бениова, Е. С. Абдуллаева, Н. В. Руденко // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2013. – № 2. – С. 52–56.; 21. Shakhov, A. G. The pathogenetic aspects of acute intestinal infections of suckling piglets / A. G. Shakhov, L. Yu. Sashnina, J. Y. Vladimirova // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), BIO Web of Conferences. – 2020. – Vol. 17. – P. 12–16. Q4 doi.org/10.1051/bioconf/20201700104 ; 22. Караулов, А. В. Иммунотерапия инфекционных болезней: проблемы и перспективы / А. В. Караулов, О. В. Калюжин // Терапевтический архив. – 2013. – Т. 85. – № 11. – С. 100–108.; 23. Фёдоров, Ю. Н. Стратегия и принципы иммунокоррекции и иммуномодулирующей терапии / Ю. Н. Фёдоров, В. И. Клюкина, М. Н. Романенко // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2015. – № 3-1 (86). – С. 84–87.; 24. Кирсанова, Т. А. Особенности иммунного ответа при ротавирусно-бактериальной кишечной инфекции у детей / Т. А. Кирсанова // Детские инфекции. – 2010. – № 1. – С. 54–55.; 25. Прокулевич, В. А. Ветеринарные препараты на основе интерферона / В. А. Прокулевич, М. И. Потапович // Вестник БГУ. Серия 2. – 2011. – № 3. – С. 51–54.; 26. Булгакова, В. А. Иммуномодуляторы для профилактики и лечения острых респираторных инфекций: эффективность азоксимера бромида / В. А. Булгакова // Терапевтический архив. – 2014. – Т. 86. – № 12. – С. 92–97.; 27. Сидоров, М. А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов / М. А. Сидоров, Д. И. Скородумов, В. Б. Федотов. - М.: Колос, 1995. – 319 с.; 28. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных / А. Г. Шахов [и др.] // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. III. «Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных». – М.: РАСХН, 2007. – С. 174–215.; 29. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А. Г. Шахов [и др.] // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. III. «Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных». – М.: РАСХН, 2007. – С. 216–292.; 30. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин [и др.]. – М.: Колос, 2004. – 520 с.; 31. Beekhuizen, H. Gamma Interferon Confers Resistance to Infection with Staphylococcus aureus in Human Vascular Endothelial Cells by Cooperative Proinflammatory and Enhanced Intrinsic Antibacterial Activities / H. Beekhuizen, J. S. van de Gevel // Infection and Immunity. – 2007. – Vol. 75. – P. 5615–5626.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[616-08:618.7]636.4

ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ ТЕРАПИЯ СВИНОМАТОК С ПОСЛЕРОДОВЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ

Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Жейнес М.Ю., Владимирова Ю.Ю., Карманова Н.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены результаты изучения лечебной эффективности препаратов «Пропиг» и «Ципропиг» при остром послеродовом гнойно-катаральном эндометрите у свиноматок в условиях промышленного свиноводческого комплекса. Установлено, что комплексные препараты «Пропиг» и «Ципропиг», содержащие антибиотики с широким спектром антимикробного действия, альфа- и гамма-интерфероны свиные рекомбинантные, обладающие иммуномодулирующей активностью, витамины А и Е, повышающие антиоксидантный статус организма, высокоэффективны при терапии свиноматок, больных острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом, что позволяет рекомендовать их для использования в свиноводстве. ***Ключевые слова:*** *свиноматки, послеродовый эндометрит, пропиг, ципропиг, энроцид, иммунный статус, интерфероны, витамины А и Е.*

IMMUNOMODULATORY THERAPY OF SOWS WITH POSTPARTUM ENDOMETRITIS

Shakhov A.G., Sashnina L.Yu., Zheynes M.Yu., Vladimirova Yu.Yu., Karmanova N.V.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The article presents the results of the study of the therapeutic efficacy of propig and tsipropig in case of acute postpartum purulent-catarrhal endometritis in sows in the conditions of an industrial pig breeding complex. It was found that complex drugs «Propig» and «Tsipropig», containing antibiotics with a wide spectrum of antimicrobial action, recombinant porcine interferons -alpha and -gamma with immunomodulatory activity, vitamins A and E that increase the antioxidant status of the organism, were highly effective in the treatment of sows with acute postpartum purulent-catarrhal endometritis, which allowed to recommend them for the use in pig breeding. ***Keywords:*** *sows, postpartum endometritis, propig, tsipropig, enrocid, immune status, interferons, vitamins A and E.*

Введение. Важнейшей проблемой промышленного свиноводства в РФ являются послеродовые болезни маточного поголовья воспалительного характера (синдром метрит-мастит-агалактия – ММА, острый послеродовый гнойно-катаральный эндометрит, мастит), в этиологии которых ведущую роль играют различные условно-патогенные бактерии (*E. coli, Staph. aureus, Streptococcus spp., Proteus spp.* и др.), циркулирующие в среде обитания животных [15, 25].

Послеродовая патология у свиноматок имеет большое эпизоотологическое и экономическое значение и в зарубежных странах [28].

Широкое распространение послеродовых болезней при интенсивном ведении отрасли связано с тем, что с одной стороны многочисленные технологические стресс-факторы оказывают негативное влияние на организм животных, проявляющееся метаболическим и гормональным дисбалансом, снижением резистентности, а с другой – создаются благоприятные условия для пассирования микроорганизмов из-за высокой плотности поголовья, неоднородности его иммунного статуса [2, 17].

Для терапии свиноматок при послеродовых болезнях разработаны различные средства. Наиболее широко при ММА и послеродовом гнойно-катаральном эндометрите парентерально применяют антимикробные моно- и комплексные препараты: «Метрамаг® - 15», «Лескофлон», «Амоксициклин 15% LA», «Нитокс Форте», «Энрофлоксацин», цефалоспорины и др. [1, 11].

Для повышения эффективности этиотропной терапии рекомендованы противовоспалительные препараты: «Айнил 10%», «Мелоксикам», «Кетопрофен», «Финадин», «Флунимаг», «Дексафорт» [26, 28].

Для внутриматочного применения при ММА предложены комплексные антимикробные препараты [3, 19], раствор клеточной стенки дрожжей [28].

Для терапии свиноматок, больных послеродовым маститом, рекомендован трансдермальный препарат «Перкутан», содержащий антимикробные, противовоспалительные и репаративные вещества [9].

В медицине показана высокая эффективность местного применения интерферона-альфа при лечении ряда заболеваний урогенитального тракта [8].

На основании результатов клинических исследований интерферонов при урогенитальных инфекциях сделан вывод о перспективности расширения использования лекарственных форм для местного применения, которые обеспечивают создание высокой концентрации действующих веществ непосредственно в очаге инфекции и позволяют избежать присущих системному введению препаратов побочных эффектов [29].

Получены положительные результаты при включении препарата на основе рекомбинантного ИФН-γИнгарон в терапию инфекций, передающихся половым путем [18].

В связи с наблюдающимся в последние годы ростом резистентности возбудителей бактериальных инфекций к препаратам этиотропной терапии, увеличением рецидивов патологии [23,30] для терапии больных животных перспективно использование комплексных препаратов, обладающих не только широким спектром антимикробного действия, но и стимулирующих иммунологическую реактивность организма [10], так как развитие многих патологических процессов, в том числе инфекционно-воспалительных, сопровождается нарушениями функционирования иммунной системы организма [16, 20].

К таким препаратам с полным основанием можно отнести пропиг и ципропиг (производитель «Научно-производственный центр «ПроБиоТех», Республика Беларусь). Пропиг содержит смесь альфа- и гамма-интерферонов свиных рекомбинантных, азитромицин, левофлоксацин, витамин А, витамин Е. Ципропиг содержит смесь альфа- и гамма-интерферонов свиных рекомбинантных, ципрофлоксацин, витамин А, витамин Е .

Цель исследований – изучить лечебную эффективность комплексных препаратов «Пропиг» и «Ципропиг» при послеродовых болезнях свиноматок в условиях промышленного свиноводческого комплекса.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на свиноводческом комплексе АО «9-ая Пятилетка» Воронежской области в январе-феврале 2020 года. Для опыта по принципу аналогов были сформированы 3 группы свиноматок с острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом в первые двое суток после опороса. Животные содержались в одной секции в общепринятых на свиноводческом комплексе условиях.

Послеродовую патологию у свиноматок диагностировали в соответствии с «Методическими указаниями по диагностике, терапии и профилактике органов размножения и молочной железы у свиноматок» (2005).

Животным первой опытной группы (n=8) внутримышечно применяли пропиг один раз в сутки по 10 мл до клинического выздоровления, второй (n=7) – ципропиг по аналогичной схеме в той же дозе. Животным третьей группы (базовый вариант, n=7) внутриматочно вводили энроцид по 75 мл на 100 кг массы тела один раз в сутки с интервалом 48 часов до клинического выздоровления.

Дополнительно свиноматкам с повышенной температурой тела внутримышечно однократно вводили кетопрофен 10% в дозе 4 мл/100 кг массы тела и окситоцин – по 30 МЕ всем подопытным животным в первые 2 дня курса терапии. За свиноматками вели клинические наблюдения в течение 15 дней, учитывали сроки выздоровления, кратность применения препаратов. До начала терапии от 6 животных при появлении первых признаков болезни были взяты маточно-вагинальные истечения для проведения бактериологических исследований. Забор крови для изучения иммунного статуса у свиноматок (n=6) проводили до применения препаратов и спустя 7 дней после их выздоровления.

Бактериологические исследования маточно-вагинальных истечений и антибиотикограмму изолированных бактерий с определением зоны задержки роста проводили общепринятыми методами [13]. В крови определяли фагоцитарную активность нейтрофилов (ФАН), фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ), резервную функцию кислородзависимых бактерицидных систем фагоцитов (спонтанный и стимулированный тест с нитросинимтетразолием – спНСТ и стНСТ), в сыворотке крови – бактерицидную (БАСК), лизоцимную (ЛАСК) и комплементарную (КАСК) активность в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» [21], содержание общего белка, белковых фракций, циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) согласно «Методическим рекомендациям по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [22], количество общих иммуноглобулинов (Ig) в соответствии [5].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica v6.1, оценку достоверности – по критерию Стьюдента.

Результаты исследований. При бактериологическом исследовании маточно-вагинальных истечений из всех проб выделены ассоциации микроорганизмов, включающие энтеропатогенные *E. coli* (n=6), *Staph. aureus* (n=5), *Enterococcus faecium* (n=6), *Enterococcus faecalis* (n=5). Изолированные микроорганизмы были чувствительны к неомицину, левомицетину, полимиксину, норфлоксацину, гентамицину.

При изучении иммунного статуса у свиноматок до лечения существенных различий по группам не регистрировали.

Применение комплексных препаратов «Пропиг» и «Ципропиг» для терапии свиноматок, больных послеродовым гнойно-катаральным эндометритом, положительно сказалось на естественной резистентности (таблица 1).

Таблица 1 – Иммунный статус свиноматок

Показатели	Фон	Группы		
		1 опытная (пропиг)	2 опытная (ципропиг)	базовый вариант (энроцид)
БАСК, %	-	80,4±1,35**	77,9±1,34*	67,1±4,57
ЛАСК, мкг/мл	2,20±0,07	1,85±0,02$^{\bullet\bullet\bullet}$	2,35±0,03$^{\bullet***}$	1,90±0,05$^{\bullet\bullet}$
КАСК, % гем.	4,6±0,29	10,8±0,21$^{\bullet\bullet\bullet**}$	7,8±0,30$^{\bullet\bullet\bullet**}$	9,4±0,34$^{\bullet\bullet\bullet}$
Общие Ig, мг/мл	37,6±1,85	49,8±0,1$^{\bullet\bullet\bullet**}$	33,3±2,00***	46,88±0,98$^{\bullet\bullet\bullet}$
ЦИК 3,5%, мг/мл	0,44±0,09	0,05±0,005$^{\bullet\bullet\bullet***}$	0,04±0,003$^{\bullet\bullet\bullet***}$	0,02±0,002$^{\bullet\bullet\bullet}$
ФАН, %	80,8±1,02	87,6±1,17$^{\bullet\bullet\bullet***}$	84,0±1,41$^{\bullet*}$	79,2±1,36
ФИ	8,8±0,33	10,7±0,36$^{\bullet\bullet\bullet***}$	9,0±0,34	8,6±0,42
ФЧ	7,1±0,22	9,4±0,36$^{\bullet\bullet\bullet***}$	7,6±0,25*	6,8±0,34
спНСТ, %	47,6±2,50	40,8±3,77	39,4±1,89$^{\bullet\bullet}$	36,0±2,07$^{\bullet\bullet}$
стНСТ, %	52,8±1,93	54,4±2,38	49,2±2,01*	54,2±1,50
ПР	1,11±0,033	1,33±0,106$^{\bullet}$	1,25±0,016$^{\bullet\bullet\bullet**}$	1,51±0,080$^{\bullet\bullet\bullet}$

*Примечания:• - p<0,05, •• - p<0,01, ••• - p<0,001- относительно фоновых значений; * - p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001 - относительно показателей базового варианта.*

У животных, обработанных пропигом, интегральный показатель гуморального звена неспецифического иммунитета - бактерицидная активность сыворотки крови была выше, чем в базовом варианте на 19,8% и при назначении ципропига - на 16,0%.

У всех подопытных животных по сравнению с фоновым показателем повысилась активность комплемента, играющего важную роль при развитии устойчивости организма к инфекционным агентам: под влиянием пропига - в 3,3 раза, ципропига - в 1,7 и энроцида - в 2,0 раза.

Уровень лизоцима, являющегося антибактериальным ферментом, расщепляющим пептидогликаны в клеточной стенке бактерии, имел тенденцию к повышению (на 6,8%) только у животных, обработанных ципропигом, а при назначении пропига и энроцида он снизился на 18,9 и 15,8%, что, по-видимому, связано с существенным расходом фермента на обезвреживание бактериальных патогенов.

Уровень общих иммуноглобулинов наиболее существенно по сравнению с фоном повысился у животных, обработанных пропигом, на 32,7%, а также в базовом варианте – на 24,7%, что свидетельствует о более напряженном функционировании у них системы гуморального иммунитета. В данном случае эффективная антибактериальная терапия (таблица 2) направлена на снижение антигенной нагрузки на иммунную систему, способствуя ее активации и повышению выработки специфических антител к возбудителям, особенно при применении средств иммунокоррекции.

При определении содержания циркулирующих иммунных комплексов, являющихся продуктом реакции антигена и антитела и играющих большую роль в поддержании гомеостаза организма, у животных до лечения установлен высокий уровень ЦИК, свидетельствующий об участии их в патогенезе заболевания и опосредованно – о снижении функциональной активности фагоцитарной системы, вследствие повышенной антигенной нагрузки, осуществляющей элиминацию иммунных комплексов [12]. После проведенной терапии у всех подопытных свиноматок по сравнению с фоном количество ЦИК снизилось в 8,8-22,0 раза, что свидетельствует об их выздоровлении.

Положительное влияние применения комплексных препаратов «Пропиг» и «Ципропиг» для лечения свиноматок с послеродовым эндометритом проявлялось повышением поглотительной функции фагоцитов. У животных, обработанных пропигом, увеличилось по сравнению с фоном количество активных нейтрофилов (ФАН) на 8,4%, их поглотительная функция – ФИ и ФЧ – на 21,6 и 32,4%, при назначении ципропига – на 4,0%; 9,8 и 7,0% соответственно. Применение с лечебной целью комплексных препаратов «Пропиг» и «Ципропиг» по показателям поглотительной функции фагоцитов превосходило назначение энроцида, соответственно, на 10,6; 24,4 и 38,2% и на 6,1; 4,5 и 11,8%.

Функционально-метаболическая активность нейтрофилов (НСТ-тест), раскрывающая биохимические основы процесса фагоцитоза, отличалась у больных и выздоровевших животных. Показатель спонтанного НСТ-теста, позволяющего оценивать состояние кислородзависимого механизма бактерицидности фагоцитов крови in vitro, у больных свиноматок был выше, чем у выздоровевших животных после применения пропига – на 16,7%, ципропига – на 20,8% и энроцида – на 32,2%.

Полученные данные согласуются с результатами исследований [7], установивших повышение функционально-метаболической активности нейтрофилов в спонтанном НСТ-тесте в остром периоде у больных сальмонеллезом и шигеллезом.

Показатель индуцированного НСТ-теста, позволяющего оценивать функциональный резерв кислородзависимого механизма фагоцитов и используемого для выявления их резервных возможностей внутриклеточных систем, у свиноматок, обработанных пропигом и энроцидом, был незначительно выше по сравнению с фоном на 3,0 и 2,7%, а при назначении ципропига – ниже на 7,3%. Показатель резерва (ПР) нейтрофилов, указывающий на метаболический потенциал фагоцитов и фактически характеризующий их переваривающую способность, у выздоровевших свиноматок была выше по сравнению с таковым у больных животных после применения пропига на 23,4%, ципропига – на 12,6% и энроцида – на 36,9%.

Положительное влияние комплексных препаратов на иммунный статус свиноматок обусловлено наличием в их составе рекомбинантных альфа- и гамма-интерферонов, витаминов А и Е.

Интерферон-альфа, основным продуцентом которого являются макрофаги, обладает выраженным противовирусным и противоопухолевым действием, а также проявляет иммуномодулирующие свойства, повышая активность естественных киллеров, Т-хелперов, фагоцитов, интенсивность дифференцировки В-лимфоцитов [14].

Интерферон-гамма, являясь продуктом Т-лимфоцитов-хелперов I типа, обладает выраженным иммуномодулирующим действием, является индуктором клеточного звена иммунитета и относится к основным провоспалительным цитокинам [14]. Он активирует макрофаги, цитотоксические Т-лимфоциты, натуральные киллеры, простагландиновую и кортикостероидную системы, способствуя эффективной элиминации инфекционного агента [14, 29].

Наличие в комплексных препаратах витаминов А и Е в физиологически обоснованных дозах предотвращает и восполняет дефицит основных жирорастворимых витаминов, повышает противоинфекционную сопротивляемость организма и его антиоксидантный статус, сдерживая накопление продуктов перекисного окисления липидов, что необходимо для свиноматок, у которых перед опоросом и после родов регистрируют дисбаланс в реакциях перекисного окисления липидов, гормонального статуса, эндогенную интоксикацию [24, 27].

Витамины А и Е также оказывают антиоксидантное действие на клетки иммунной системы, предохраняя от кислородзависимых типов апоптоза [6].

Применение комплексных препаратов «Пропиг» и «Ципропиг» обеспечило быстрое выздоровление животных (таблица 2).

Таблица 2 – Лечебная эффективность пропига и ципропига при остром послеродовом гнойно-катаральном эндометрите у свиноматок

Показатель	Пропиг	Ципропиг	Энроцид
Количество животных в группе	8	7	7
Количество выздоровевших животных / %	8/100	7/100	7/100
Кратность применения препаратов	3,0±0,19	3,1±0,14	2,6±0,20
Продолжительность лечения, дни	3,0±0,19	3,1±0,14	5,1±0,40

После двухкратного применения пропига выздоровела одна, трехкратного – шесть и четырехкратного – одна свиноматка. Трехкратное применение ципропига обеспечило выздоровление шести и четырехкратное – одного животного.

В базовом варианте отмечали выздоровление трех свиноматок после двукратного и четырех – после трехкратного применения энроцида, назначение которого осуществляли с интервалом 48 часов.

Таким образом, комплексные препараты «Пропиг» и «Ципропиг» обладают выраженными лечебными свойствами при остром послеродовом гнойно-катаральном эндометрите, обеспечивая по сравнению с базовым вариантом сокращение сроков полного выздоровления животных на 2,14 и 2,0 дня соответственно.

Высокая лечебная эффективность комплексных препаратов обусловлена наличием в них альфа- и гамма-интерферонов свиных рекомбинантных, обладающих иммуномодулирующими свойствами, витаминов А и Е, повышающих антиоксидантный статус животных, и антибиотиков с широким спектром антимикробного действия.

Входящий в состав пропига левофлоксацин - синтетический фторхинолон ингибирует бактериальную топоизомеразу IV и ДНК-гиразу – ферменты, необходимые для репликации, транскрипции, репарации и рекомбинации бактериальной ДНК. Эффективен в отношении микроорганизмов, устойчивых к аминогликозидам, макролидам и бета-лактамным антибиотикам.

Азитромицин, входящий в состав пропига, – антибиотик подгруппы азалидов, связывается с 50S субъединицей бактериальных рибосом, угнетает пептидтранслоказу на стадии трансля-

ции и подавляет биосинтез белка, замедляя рост и размножение бактерий, при высоких концентрациях возможен бактерицидный эффект.

Наряду с обеспечением высокого антимикробного эффекта входящие в состав пропига антибиотики способны усиливать фагоцитарные функции нейтрофилов и макрофагов [4].

Высокая антимикробная активность ципрофлоксацина, входящего в состав комплексного препарата «Ципропиг», связана с его механизмом действия, основанным на блокировании фермента ДНК, влияющего на репликацию ДНК в ядре бактериальной клетки, что приводит к нарушению синтеза ДНК и гибели микроорганизма.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что комплексные препараты «Пропиг» и «Ципропиг», содержащие антибиотики с широким спектром антибактериального действия, альфа- и гамма-интерфероны свиные рекомбинантные, обладающие иммуномодулирующей активностью, витамины А и Е, повышающие антиоксидантный статус организма, высокоэффективны при терапии свиноматок, больных острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом, что позволяет рекомендовать их для широкого использования в свиноводстве.

Литература. *1. Абрамов, С. В. Эффективная терапия эндометрита свиноматок / С. В. Абрамов, А. В. Балышев, Л.М. Кашковская // Свиноводство. – 2018. – № 6. – С. 39–41. 2. Бобрик, Д. И. Распространение и ранняя диагностика синдрома метрит-мастит-агалактия у свиноматок / Д. И. Бобрик // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 1. – С. 25–28. 3. Боев, В. Ю. Эффективность применения динопена при острых послеродовых осложнениях у свиноматок / В. Ю. Боев, В. Н. Коцарев, В. И. Шушлебин // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47, Вып. 2, ч. 2. – С. 19–22. 4. Колесникова, О. П. Иммуномодуляторы и антибактериальная терапия /О. П. Колесникова // Евразийский медицинский журнал. – 2003. – № 2. – С.123–126. 5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин. – М.: Колос, 2004. – 520 с. 6. Мартынова, Е. А. Роль питания в поддержании функциональной активности иммунной системы и развитии полноценного иммунного ответа / Е. А. Мартынова, И. А. Морозов // Мат. XVI сессии академ. школы-семинара им. А. М. Уголева «Современные проблемы физиологии и патологии пищеварения». – 2001. – Т. XI. – № 4. – С. 28–38. 7. Муртазина, Г. Х. Функционально-метаболическая активность нейтрофилов у больных острыми кишечными инфекциями и влияние на неё селимакцида / Г. Х. Муртазина, В. Х. Фазылов, А. В. Иванов // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95. – № 6. – С. 929–934. 8. Петрунин, Д. Д. Врожденное звено иммунитета при урогенитальной патологии: особенности иммунопатогенеза и подходы к фармакологической коррекции / Д. Д. Петрунин // Эффективная фармакотерапия. – 2009. – № 26. – С. 18–25. 9. Попов, Ю. Г. Новый противомаститный препарат перкутан / Ю. Г. Попов, Н. А. Шкиль // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – № 9. – С. 67. 10. Прокулевич, В. А. Ветеринарные препараты на основе интерферона / В. А. Прокулевич, М. И. Потапович // Вестник БГУ. – 2011. – № 3. – С. 51–54. 11. Салецкая, О. В. Эффективность лечения свиноматок с синдромом метрит-мастит-агалактия / О. В. Салецкая // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 2. –С. 40–43. 12. Сафонова, В.. Влияние неблагоприятных экологических факторов физической природы на показатели гуморального иммунитета у животных / В. Ю. Сафонова, В. А. Сафонова // Вестник Омского университета. – 2003. – № 6. – С. 161–165.; 13. Сидоров, М. А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов / М. А. Сидоров, Д. И. Скородумов, В. Б. Федотов. – М.: Колос, 1995. – 319 с. 14. Сологуб, Т. В. Интерферон гамма-цитокин с противовирусной, иммуномодулирующей и противоопухолевой активностью / Т. В. Сологуб, В. В. Цветков, Э. Г. Деева // Рос. медико-биологический вестник им. акад.И.П.Павлова. – 2014. – № 3. – С. 56–60. 15. Филатов, А. В. Послеродовой эндометрит и синдром ММА у свиноматок: профилактика и лечение / А. В. Филатов, В. П. Хлопицкий, Л. М. Ушакова // Свиноводство. – 2018. – № 3. – С. 51–54. 16. Стратегия и принципы иммунокоррекции и иммуномодулирующей терапии / Ю. Н. Федоров [и др.] // Вестник Новгородского государственного университета. – 2015. – № 86. – Ч. 1. – С. 84–87. 17. Хлопицкий, В. П. Распространение послеродовых заболеваний среди свиноматок, их значение в системе воспроизводства / В. П. Хлопицкий, К. А. Кривенцев // Ветеринария. – 2014. – № 5. – С. 38–41. 18. Хрянин, А. А. Интерферон-гамма: горизонты терапии / А. А. Хрянин, О. В. Решетников // Антибиотики и химиотерапия. – 2016. – № 61 (3-4) – С. 35–39. 19. Ческидова, Л. В. Применение виапена для лечения метрит-мастит-агалактии и профилактики послеродовой патологии у свиноматок / Л. В. Ческидова, В. Н. Коцарев // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 1. – С. 30–32. 20. Влияние комплексного препарата на основе интерферонов на иммунный статус свиноматок и его эффективность при профилактике послеродовых болезней / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2(11). – С. 49–60. 21. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных / А. Г. Шахов [и др.] // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. III. «Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных». – М.: РАСХН, 2007. – С. 174–215. 22. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / Шахов [и др.] // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. III. «Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных». – М.: РАСХН, 2007. – С. 216–292. 23. Исследование резистентности бактериальных возбудителей желудочно-кишечных и респираторных болезней поросят к антимикробным препаратам / А. Г. Шахов [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 2. – С. 53–55. 24. Динамика некоторых показателей антиоксидантного статуса, оксида азота и эндогенной интоксикации у свиноматок до опороса и в период лактации / А. Г. Шахов [и др.] // Вопросы нормативно-правого урегулирования. – 2019. – № 3. – С. 210–*

214. 25. Шульгин, Н. В. Микрофлора при послеродовых эндометритах свиноматок на промышленном свиноводческом комплексе / Н. В. Шульгин, В. И. Плешакова, Т. И. Лоренгель // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 7 (148). – С. 89–95. 26. Claeye, E. Effect of ketoprofen treatment in the prevention of postpartum dysgalactia syndrome in sows / E. Claeye, J. Beek, T. Meyns // Diergeneeskundig Tijdschrift. – 2015. – Vol. 84. – P. 127–132. 27. Hormonal and metabolic indicators before and after farrowing in sows affected with postpartum dysgalactia syndrome / M. Kaiser [et al.] // BMC Veterinary Research. – 2018. – № 14. – P. 334 28. Endometritis therapy in sows by intra uterine instillation of yeast cell wall solution / M. Lazarevic [et al.] // Acta Veterinaria (Beograd). – 2012. – Vol. 62. – No. 5-6. – P. 611–626. 29. Laouar, Y. Transforming growth factor-beta controls T helper type 1 cell development through regulation of natural killer cell interferon-gamma / Y. Laouar, FS. Sutterwala, L. Gorelik // Nature Immunology. – 2005. – Vol. 6. – No. 6. – P. 600–607. 30. Antimicrobial resistant Escherichia coli in the reproductive tractmicrobiota of cows and sows / Andrea T. Luquea [et al.] // Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases. – 2017. – Vol. 55. – P. 13–19.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:616.993.192.1:636.592

СИМПТОМОКОМПЛЕКС И ПАТОГЕНЕЗ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЭЙМЕРИОЗЕ ИНДЕЕК

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

В статье описаны особенности эймериоза молодняка индеек при экспериментальном заражении 6 видами возбудителей. Болезнь характеризуется тяжелым течением, отказом от корма, диареей, повышением температуры тела, падежом. У павших индюшат основные изменения в кишечнике в виде катарального и катарально-геморрагического воспаления с многочисленными кровоизлияниями. В крови имеет место эритропения, лейкоцитоз, снижение фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови. ***Ключевые слова:*** *птицеводство, индюшата, эймериоз, симптоматика, кровь, форменные элементы крови, фагоцитоз, лизоцим, БАСК.*

SYMPTOMS AND PATHOGENESIS IN EXPERIMENTAL EIMERIOSIS OF TURKEYS

Yushkovskaya O.E.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article describes the features of eimeriosis of young turkeys in experimental infection with 6 types of parasites. The disease is characterized by a severe course, refusal to feed, diarrhea, increased body temperature, and death. In fallen turkeys, the main changes in the intestines are in the form of catarrhal and catarrhal-hemorrhagic inflammation with numerous hemorrhages. In the blood, there is erythropenia, leukocytosis, a decrease in phagocytic lysozyme and bacterial activity of blood serum. ***Keywords:*** *poultry, turkey, eimeriosis, symptoms, blood, blood elements, phagocytosis, lysozyme, BASC.*

Введение. Птицеводство является одной из отраслей агропромышленного комплекса и играет важную роль в продовольственной безопасности страны, без решения которой невозможно построить сильную экономику и сохранить элементарную экономическую независимость (Гусаков В., 2020). В последние годы большое внимание уделяется развитию мясного птицеводства, особенно разведению индеек. Мясо этого вида птицы содержит меньше жира, больше белка, имеет низкую калорийность и уровень холестерина. В структуре рациона человека, по мнению ученых, оно должно занимать не менее 5% потребляемого мяса. Мясные породы индеек обладают хорошими приростами массы тела (до 90-150 г в сутки).

Крупнейшими производителями мяса индеек являются США, Канада, Бразилия, страны Евросоюза (Гуркина У., 2009). Потребление мяса индеек на душу населения в Израиле составляет 15 кг, в США – 9 кг, в Европе – 5 кг, в Республике Беларусь не превышает и 200 г (Киселев А.И., 2014).

Производство этого вида продукции сосредоточено в 3-4 хозяйствах, а валовое производство совсем незначительное (Киселев А.И., 2014). По данным этого автора, в ближайшие годы запланировано строительство нескольких крупных птицефабрик с валовым производством индюшатины до 100 тыс. тонн в год или 10 кг на душу населения.

Между тем, опыт работ индейководческих хозяйств и анализ зарубежной литературы показывает, что с развитием промышленного индейководства появляется проблема, связанная с патологией этого вида птиц, изучению которой пока должного внимания не уделяется (Ятусевич А.И., Юшковская О.Е., 2017).

Одной из болезней при промышленном разведении индеек является эймериоз. Возбудителем являются простейшие организмы – эймерии, относящиеся к кокцидиям. Следует отме-

тить, что с развитием куриного промышленного птицеводства проблема эймериозов крайне обострилась и ежегодные потери от этой болезни в мире по оценке ученых составляют от 500 млн до 3 млрд долларов США (Long P.L., Rose M.C., 1983; Вершинин И.И., 1996; Кириллов А.И., 2008; Ятусевич А.И., 1993, 2012, 2020; Сафиуллин Р.Т. с соавт., 2019). Проблему удалось решить применением высокоэффективных химиопрепаратов (кокцидиостатиков) и биопрепаратов (вакцин).

Следует отметить, что эймерии у индеек были выявлены еще в 1895 году Smith F., в последующем Hydlay P.B., Amison E.E. (1911), Jahnson W.J. (1923), Tyzzer E.E. (1927-1929) подтвердили наличие этих паразитов у данного вида птиц (Сванбаев С.К.,1952).

На территории СНГ эймериоз индеек изучали Якимов В.Л. (1931), Сванбаев С.К. (1952), Шхалахов М.И. (1974), Середа В.А. (1989). Об эймериозе индеек сообщают также Артемичев И.А. (1951), Орлов Н.П. (1956), Колабский Н.А., Пашкин П.И. (1974), Кириллов А.И. (2008), Ятусевич А.И. с соавт. (2012), Симонова Е.А., Титова Т.Г. (2017), Бирюков И.М. (2019).

Исследованиями Богача И.В. (2008) установлено, что в специализированных и фермерских хозяйствах инвазированность индеек эймериями составляет 9%,в приусадебных – 10%. При этом нередко наблюдалась смешанная инвазия с гистомонадами (8,6–11,7%).

Люлин П.В. (1994) сообщает, что на фермах левобережной Украины экстенсивность эймериозной инвазии среди индюшат до 2-месячного возраста достигает 75-100%, на птицефабриках при напольном содержании – 68-98,4%, при клеточном – 8,1-34%.

По данным Чалышевой Э.П. и Сафиуллина Р.Т. (2019), при обследовании 3 крупных индейководческих хозяйств в Пензенской, Рязанской и Тульской областях России эймерии выявлены у 5-100% обследованного молодняка разных возрастов. Сафиуллин Р.Т. с соавт. (2019) установил, что в индейководческих хозяйствах Московской области, где четко не отработаны схемы применения кокцидиостатиков, инвазированность индюшат эймериями составляет от 33,3 до 100%, при рациональной схеме использования противоэймериозных средств – 5-20%.

Цель работы: изучение паразито-хозяинных отношений при экспериментальном эймериозе индюшат.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась в клинике кафедры паразитологии УО ВГАВМ на 20 индюшатах 14-дневного возраста, разделенных на две группы: 1-я группа (10 голов) – опытная; 2-я группа (10 голов) – контрольная.

Для экспериментального заражения использовали смесь спорулированных ооцист эймерий следующих видов и соотношениях: *Eimeria meleagridis* (43%), *Eimeria dispersa* (24%), *Eimeria meleagrimitis* (11*%), Eimeria adenoeides* (9%), *Eimeria gallopavonis* (6%), *Eimeria innocua* (6%). Эймерии были выделены из фекалий индюков на «Птицефабрике Городок» и частных подворьях.

После отмывания ооцист эймерий от фекалий и двухромовокислого калия их подсчет производили в камере Горяева по принципу определения эритроцитов. Ооцистами, разведенными в небольшом количестве теплой дистиллированной воды, заражали индюшат опытной группы в дозе 30 тыс./ кг массы тела путем введения внутрь пипеткой. Индюшат контрольной группы не заражали.

После инвазирования за подопытным молодняком птиц вели ежедневные клинические наблюдения, проводили копроскопические исследования по методу Дарлинга в течение 30 дней, а также исследовали морфологический и биохимический состав крови по общепринятым в клинической практике методикам (Ятусевич А.И. с соавт., 2011) с использованием анализаторов «Medonic-Ca» и «Cormay». В крови инвазированных индюшат изучали динамику форменных элементов крови и гемоглобина, показателей естественной резистентности и иммунной реактивности (фагоцитарную активность псевдоэозинофилов, лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови), общего белка и белковых фракций, некоторых ферментов крови. Полученный цифровой материал был подвергнут статистической обработке с использованием пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследований. Анализ наблюдений за индюшатами показал, что общее состояние молодняка птицы опытной группы начало меняться уже через двое суток после заражения. Заметно ухудшилось общее состояние, снизилась поедаемость корма и употребление воды. Температура тела не изменилась. Фекалии были обычной консистенции. В последующие дни состояние молодняка птицы продолжало ухудшаться. Съедено корма на 43% меньше в сравнении с контролем. Резко понизилась двигательная активность, молодняк птицы не реагирует на внешние раздражители. Диареи не наблюдалось, однако консистенция экскрементов не плотная. Несколько повысилась температура тела (на 0,3-0,7°С в сравнении с нормальными физиологическими показателями). На пятый день общее состояние индюшат опытной группы плохое. Поедаемость комбикорма составила около 30% от рациона. Фекалии жидкой консистенции, хотя диарейного синдрома не наблюдалось. На посторонний шум не реагируют. У всех индюшат отмечалось повышение температуры тела на 0,7-1°С. В этот период в фекалиях ин-

дюшат опытной группы были выявлены (таблица 1) в небольшом количестве ооцисты эймерий до 0,01 тыс. в одном грамме фекалий. В последующем интенсивность инвазии нарастала и максимальное количество установлено на 12-й день (3,1 тыс. в 1 г фекалий). Прекращение выделения ооцист с содержимым кишечника отмечено на 18-й день после заражения, что свидетельствует о завершении цикла развития (патентного периода) эймерий.

Таблица 1 – Паразитарная реакция у индюшат при экспериментальном заражении эймериями

День исследования после заражения	Интенсивность инвазии (количество ооцист в мазке в 1 г фекалий/тыс.)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0,01
6	0,3
7	0,9
8	1,4
9	1,8
10	2,4
11	2,8
12	3,1
13	1,5
14	1,3
15	1,0
16	0,03
17	0,01
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0
30	0

В последующие дни состояние молодняка не улучшилось. Наблюдался полный отказ от корма, диарея, повышенная жажда. Температура тела у подопытной птицы была повышена на 0,5-0,8°С. Лишь к 11-му дню состояние индюшат опытной группы стало улучшаться, увеличилась поедаемость корма и двигательная активность, фекалии стали более густыми, диарея прекратилась, стабилизировалась температура тела.

За 20-дневный период пало 3 индюшонка, 2 из них – в первые дни после появления клинических признаков болезни. У них наблюдалась анемия гребешка и видимых слизистых оболочек. При изучении патологоанатомических изменений установлены основные посмертные признаки во всех отделах кишечника в виде катарального, катарально-геморрагического воспаления с многочисленными кровоизлияниями на слизистой оболочке. Установлено некоторое увеличение селезенки, дистрофия почек, застойные явления в легочной ткани и мышцах сердца.

В печени наблюдалось неравномерно выраженное капиллярно-венозное кровенаполнение, зернистая белковая дистрофия, а в отдельных печеночных клетках отмечался карионекроз и кариолизис. Портальные тракты не расширены, в строме – единичная умеренная лимфогистиоцитарная инфильтрация. Также в паренхиме долек отмечались отдельные мелкие клеточные инфильтраты и умеренно выраженный перивенулярный склероз. Содержимое кишечника имело коричневый цвет, однако явных следов крови не просматривалось.

К 21-му дню наблюдений состояние индюшат было квалифицировано как удовлетворительное. Стала обычной в пределах рациона поедаемость корма. Фекалии были полностью сформированы, а температура тела – в пределах физиологической нормы. В период опыта у индюшат контрольной группы отклонений в физиологическом состоянии не отмечалось. Через

30 дней с начала опыта общее состояние молодняка птицы в обеих группах было хорошее, однако переболевшие эймериозом индюшата заметно отставали в росте и развитии. Средняя живая масса одного индюшонка была на 32% ниже, чем в контрольной группе. Сохранность молодняка в опытной группе составила 70%, в контроле – 100%.

При анализе морфологического состава крови (таблица 2) установлено снижение количества эритроцитов уже на 3-й день после заражения (2,05±0,05×10^{12}/л, P<0,01), в дальнейшем процесс уменьшения уровня этих форменных элементов продолжался, и даже к концу наблюдений он был ниже на 20%, чем у молодняка индеек в контрольной группе.

Анализ лейкоцитарной реакции показал, что в первые дни после появления клинических признаков болезни количество лейкоцитов возросло. Так, на 3-й день количество их было выше на 35,5% в сравнении с контролем (P<0,01).

В последующие дни начала развиваться лейкопения, и концу опыта количество лейкоцитов в опытной группе составляло17,8±0,4×10^{9}/л, а в контроле – 21,9±0,7×10^{9}/л.

Таблица 2 – Влияние ооцист эймерий на некоторые морфологические показатели крови у индюшат

Гр.	До заражения	Дни исследования после заражения					
		1	3	6	10	20	30
Динамика эритроцитов, ×10^{12}/л							
1	2,5±0,1	2,75±0,05	2,05±0,05	1,75±0,05	1,65±0,05	2,4±0,1	2,8±0,1
2	2,65±0,05	2,65±0,15	2,55±0,05	2,55±0,05	2,75±0,05	2,8±0,1	3,05±0,05
Динамика лейкоцитов, × 10^{9}/л							
1	19,45±1,15	22,5±0,9	25,75±0,55	19,45±0,95	17,8±2,6	17,8±0,4	17,8±0,4
2	18,35±0,95	19,2±0,6	18,95±0,15	19,45±0,95	18,15±0,75	19,2±0,4	21,9±0,7
Динамика тромбоцитов, ×10^{9}/л							
1	30,9±0,3	30,45±1,15	30,7±0,1	20,95±0,25	25,5±1,6	25,15±0,75	23,3±3,7
2	41,1±0,8	34,2±0,6	32,65±0,85	33,75±3,45	33,8±1,2	34,8±0,4	24,3±3,7
Динамика гемоглобина, г/л							
1	79,35±2,95	73,9±1,1	56,35±4,05	49,05±0,45	47,65±2,45	54.15±1,25	62,4±0,6
2	78,1±1,9	74,35±1,95	75,65±0,45	73,5±0,9	77,5±0,75	75,05±1,75	84,75±0,55

В процессе переболевания эймериозом в крови индюшат отмечалось пониженное содержание гемоглобина. Гипогемоглобинемия имела место к концу опыта (62,4±0,6г/л), что на 26,4% ниже, чем у молодняка контрольной группы (84,75±0,55г/л). Развивалась также тромбоцитопения. При этом содержание тромбоцитов не стабилизировалось даже к концу опыта (23,3±3,7×10^{9}/л).

В начальный период болезни установлена активизация фагоцитоза (таблица 3), продолжавшаяся в течение первых 3-х дней с начала появления симптомов болезни, что на 31,2% выше, чем в контроле (43,25±2,35%). Однако к концу болезни она была заметно ниже, чем у молодняка птицы контрольной группы.

Таблица 3 – Влияние ооцист эймерий на показатели естественной резистентности сыворотки крови у больных эймериозом индюшат

Гр.	До заражения	Дни исследования после заражения					
		1	3	6	10	20	30
Динамика фагоцитарной активности псевдоэозинофилов, %							
1	39,1±0,7	51,0±0,4	56,75±2,55	29,45±1,45	34,5±2,15	35,25±0,55	34,4±1,3
2	41,45±2,85	44,35±1,85	43,25±2,35	43,2±0,9	42,75±2,95	42,1±3,7	43,2±3,1
Динамика лизоцимной активности, %							
1	11,65±0,35	10,65±1,35	5,6±0,4	5,35±0,25	4,95±0,05	7,05±0,25	8,35±0,95
2	9,7±0,4	9,65±0,35	9,75±0,55	11,6±0,3	10,5±0,55	11,4±0,4	10,95±0,35
Динамика бактерицидной активности, %							
1	28,7±0,6	27,05±1,15	18,65±0,65	13,45±1,45	15,8±0,4	17,85±0,25	19,1±0,2
2	29,8±0,4	29,2±1,4	30,8±0,6	26,55±1,05	26,15±0,25	29,35±1,35	30,8±0,4

Данные этой же таблицы показывают, что под влиянием эймерий у индюшат снижается активность лизоцима в сыворотке крови, особенно выраженная на 6-й день после заражения (5,35±0,25%), что на 53,9% ниже, чем в контрольной группе (P<0,01). Не восстановилась она и к концу опыта (8,35±0,95%). С показателями фагоцитоза и лизоцима коррелировала также и динамика бактерицидной активности сыворотки крови. Особенно низкой она была на 6-й день после заражения (13,45±1,45%). К концу опыта она была в 1,61 раза ниже, чем у индюшат контрольной группы (30,8±0,4%).

Заключение. Эймерии индеек являются высокопатогенными простейшими паразитами. Препатентный период составляет не менее 4 дней, патентный – до 18 дней. При экспериментальном заражении эймериями у индюшат наблюдалось тяжелое течение болезни, которое характеризовалось снижением двигательной активности, затем – угнетением общего состояния, отказом от корма, диареей, повышением температуры тела. Основные патологические изменения обнаружены в виде катарального и катарально-геморрагического воспаления слизистой оболочки тонкого и толстого кишечника, спленита, дистрофии печени, почек и сердечной мышцы. Развитие болезни сопровождалось эритропенией, гипогемоглобинемией, лейкоцитозом, снижением показателей естественной резистентности и иммунной реактивности.

Литература.*1. Артемичев, М. А. Болезни птиц / М. А. Артемичев. – Москва : Сельхозгиз, 1951. – С. 343–362. 2. Богач, Н. В. Кишечные инвазии индеек (распространение, патогенез, профилактика) : автореф. дис.… д-ра ветеринарных наук / Н. В. Богач. – Харьков, 2008. – 39 с. 3. Гусаков, В. Как обеспечить устойчивость, конкурентность и эффективность национального АПК В. Гусаков // Аграрная экономика. – 2020. – № 2 (297). –С. 3–11. 4. Гуркина, У. Международный рынок мяса индейки / У. Гуркина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2009. – № 1. – С. 47–48. 5. Киселев, А. И. Индюшиный бум в Беларуси (виртуальность или реальность?) / А. И. Киселев // Наше сельское хозяйство. – 2014. – № 4. – С. 48–63. 6. Кириллов, А. И. Кокцидиозы птиц / А. И. Кириллов. – Россельхозакадемия. – Москва, 2008. – С. 30–33. 7. Колабский, Н. А. Кокцидиозы сельскохозяйственных животных / Н. А. Колабский, П. И. Пашкин. – Ленинград : Колос, 1974. – 160 с. 8. Люлин, П. В. Распространение, видовой состав возбудителей и усовершенствование подходов борьбы с эймериозом индеек в специализированных хозяйствах и фермах Украины : автореф. дис. … канд. вет. наук / П.В. Люлин. – Харьков, 1994. – 24 с. 9. Орлов, Н. П. Кокцидиозы сельскохозяйственных животных / Н. П. Орлов. – Москва : Сельхозгиз, 1956. – С. 12–15. 10. Паразитарные болезни в современном птицеводстве / Р. Т. Сафиуллин [и др.] // Био. – 2019. – № 10 (229). – С. 26–34.1 1. Паразитарные болезни в современном птицеводстве / Р. Т. Сафиуллин [и др.] // Био. – 2019. – № 11 (230). – С. 26–32. 11. Сванбаев, С. К. Материалы к фауне кокцидий индеек в Казахстане и их сезонная динамика : автореф. дис. … канд. биол. наук / С. К. Сванбаев. – Алма-Ата, 1952. – 20 с. 12. Середа, В. А. Сравнительная оценка эффективности антиэймериозных препаратов при эймериозе индеек : автореф. дис.… канд. вет. наук / В. А. Середа. – Ленинград, 1989. – 17 с. 13. Симонова, Е. А. Видовое разнообразие кокцидий индеек на фермерских хозяйствах Ленинградской области / Е. А. Симонова, И. М. Бирюков // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 59–63. 14. Симонова, Е. А. Кокцидиоз у индеек при промышленном разведении / Е. А. Симонова, Т. Г. Титова // Современные проблемы общей и частной паразитологии : материалы второго Международного симпозиума, 6–8 декабря 2017, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 248–250.15. Чалышева, Э. И. Распространение паразитических простейших у молодняка индеек на птицефабриках центральной России / Э. И. Чалышева, Р. Т. Сафиуллин // Российский паразитологический журнал. – 2019. – № 13, вып. 2. – С. 71–74. 16. Шхалахов, М. И. Кокцидиозы индеек (эпизоотология и профилактика) : дис. … канд. ветеринарных наук : 03.00.19 / М. И. Шхалахов ; Ленинградский ветеринарный институт. – Ленинград, 1973. – 28 с. 17. Якимов, В. Л. Болезни домашних животных, вызываемые простейшими (Protozoa), (ветеринарная протозоология) : для ветеринарных врачей и студентов, зоотехников, агрономов и естественников / В. Л. Якимов. – Москва ; Ленинград : Сельхозгиз, 1931. – 863 с. 18. Ятусевич, А. И. Развитие индейководческой отрасли и проблемы болезней индеек / А. И. Ятусевич, О. Е. Юшковская // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2017. – № 2. – С. 58–60. 19. Long, P. L. Coccidiosis control: past, present and future / P. L. Long // British Pouetry Sc. –1984. – № 25. – P. 3–1.*

Поступила в редакцию 16.09.2020 г.

Зоотехния

УДК 636.085.3

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ МОЛОДНЯКОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН БИОАКТИВНОЙ ДОБАВКИ «КРИПТОЛАЙФ-С»

Долженкова Е.А., Шарейко Н.А., Разумовский Н.П., Соболев Д.Т.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния дрожжевых культур способных к синтезу пребиотиков в составе биоактивной добавки на рост и использование кормов молодняком крупного рогатого скота. При скармливании данного препарата зарегистрировано повышение среднесуточного прироста и конечной живой массы у телят, по сравнению с контролем с одновременным снижением на 7,5% затрат обменной энергии на прирост. ***Ключевые слова:*** *молодняк крупного рогатого скота, пробиотик, пребиотик, прирост, корма, обменная энергия.*

GROWTH RATE AND USE OF FEED BY YOUNG CATTLE WHEN INCLUDING THE «CRYPTOLIFE-S» BIOACTIVE SUPPLEMENT IN THE DIET

Dolgenkova E.A., Shareyko N.A., Rasumovsky N.P., Sobolev D.T.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article presents the results of research on the influence of yeast cultures capable of synthesizing prebiotics as part of a bioactive supplement on the growth and use of feed by young cattle. When feeding this drug, an increase in the average daily gain and final live weight in calves compared to the control was registered, while reducing the cost of exchange energy for growth. ***Keywords:*** *young cattle, probiotic, prebiotic, growth, feed, exchange energy.*

Введение. Экономическое состояние агропромышленного комплекса во многом зависит от эффективности работы отрасли молочного скотоводства. Одним из главных условий увеличения производства молока является целенаправленное выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота для комплектования молочных стад высокопродуктивными животными. Для снижения стоимости выращивания молодняка и укрепления его здоровья необходимо максимально использовать высококачественные травяные корма [1, 2, 9, 15].

В этой связи заготовка травяных кормов с содержанием в их сухом веществе до 10 МДж обменной энергии и 15-16% сырого протеина является непременным условием повышения рентабельности выращивания ремонтного поголовья. Кроме того, это позволяет снизить себестоимость прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота, так как в ее структуре на долю кормов приходится основной удельный вес – до 60% [2, 4, 5, 9, 12, 15]. Обеспечение полноценного питания животных требует поддержания оптимальной структуры рационов и использование для их балансировки адресных комбикормов с добавками из местного сырья. При заготовке травяных кормов важно соблюдать основные технологические требования к их заготовке и применять биологические консерванты с целью повышения качества данных кормов [2, 4, 7-11, 13, 14]. Для поддержания здоровья и обеспечения интенсивного роста молодняка широко применяются различные кормовые добавки. В настоящее время в мировой практике широко используются пробиотические препараты 5 поколения (синбиотики) на основе комбинации пробиотиков и пребиотиков. Они с успехом заменяют кормовые антибиотики как экологически чистые продукты, обеспечивающие формирование нужных ассоциаций желудочно-кишечной микрофлоры [2, 4].

Целью наших исследований явилось определить влияние препарата «КриптоЛайф–С» в составе рациона на продуктивность и использование кормов молодняком крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования синбиотического препарата «КриптоЛайф–С» в рационах телят проведен в ПК «Ольговское». Данный препарат разработан в институте микробиологии НАН Беларуси на основе селектированного штамма дрожжей *Cryptococcus flavescens* БИМ Y-229-Д, способных к синтезу внеклеточной ß-галактозидазы, что приводит в дальнейшем к биосинтезу галактоолигосахаридов в организме телят, с использованием последних в качестве пребиотика.

Для опыта по методу пар-аналогов были отобраны две группы телят недельного возраста по 10 голов в каждой [6]. Продолжительность опыта – 60 дней. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
Контрольная	10	60	Основной рацион: сено, молоко, комбикорм, зерно овса
Опытная	10	60	Основной рацион + криптоЛайф–С

Начальная живая масса телят составляла 34-36 кг, на протяжении опыта контрольные животные получали обычный хозяйственный рацион, состоящий из сена злаковых трав, молока и комбикорма КР-1 и зерна овса. Структура рационов была следующей: сено – 5%, комбикорм КР-1 – 22, молоко – 61 и зерно овса – 12% от энергетической питательности. Рацион телочек опытной группы отличался тем, что им скармливали дополнительно к основному рациону препарат «КриптоЛайф–С» в количестве 1 г на голову в сутки. Все подопытные животные содержались в одинаковых условиях, в индивидуальных клетках и обслуживались одной телятницей. Взвешивание животных также было индивидуальным. При проведении опыта учитывали следующие показатели: изменение живой массы – путем ежемесячного индивидуального взвешивания; потребление кормов телятами – путем учета количества заданных кормов и их остатков. Кроме того, нами с помощью ежедневного ветеринарного осмотра осуществлялся контроль за состоянием здоровья телят. При анализе рационов кормления применяли программу «АВА-рацион» и расчетно-конструктивный метод. Биометрическую обработку полученного цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel. Определялась средняя арифметическая и ее стандартная ошибка (M±m), уровни значимости критерия достоверности выражали – *p≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001 [3].

Результаты исследований. В таблице 1 приведено содержание основных элементов питания рациона, а также важнейшие показатели соотношения питательных веществ после 30 дней проведения опыта.

Таблица 2 – Содержание элементов питания и их соотношение в рационе телок контрольной группы

Элемент питания	**Норма**	**Факт**	**±**	**Элемент питания**	**Норма**	**Факт**	**±**
Кормовые ед., кг	3,2	3,18	- 0,02	Сера, г	38	36	-2
Обменная энергия, МДж	25,3	29,3	4,3	Медь, мг	17	18,39	1,39
Сухое вещество, кг	2,3	2,0	0,2	Цинк, мг	105	127,9	22,9
Сырой протеин, г	480	520,3	40,3	Марганец, мг	90	90,3	0,3
Переваримый протеин, г	390	459,7	69,7	Кобальт, мг	1,4	1,3	-0,1
Сырой жир, г	235	322	87	Йод, мг	0,9	2,8	1,9
Сырая клетчатка, г	260	109,44	-150,44	Каротин, мг	65	66,1	1,1
Кальций, г	25	26	1	Витамин D, тыс. МЕ	1,6	2,1	0,5
Фосфор, г	15	15,19	0,19	Витамин Е, мг	90	100	10

Показатели соотношения питательных веществ					
Элементы питания	**Норма**	**Факт**	**Элементы питания**	**Норма**	**Факт**
Обменная энергия / сухое вещество, МДж/кг	13	14,1	Кальций / фосфор	1,7	1,7
Сырой протеин / сухое вещество, г/кг	228,6	248,5	Сахара / переваримый протеин	0,897	0,8
Сырая клетчатка / сухое вещество, %	11,304	6,62	Содержание сухого вещества в рационе, %	30	28,24
Сырой жир / сухое вещество, %	15,21	15,75	Крахмал + сахара / сухое вещество, %	16,17	16,54

Как видно из таблицы 1, рацион телят контрольной группы был в достаточной степени обеспечен нормируемыми элементами питания, включая минеральную часть и витамины. В сухом веществе рациона содержится 14,1 МДж обменной энергии, при норме ее концентрации 13 МДж, уровень сырого протеина составил 24%, при норме 23%, а концентрация сырой клетчатки составила 7%. Концентрация жизненно важных микроэлементов (медь, цинк, марганец и йод) тщательно сбалансирована с нормой. Также соответствует требованиям содержание каротина, витаминов D и E. Помимо хорошей обеспеченности нормируемыми факторами питания в рационе выдержано оптимальное соотношение важнейших показателей. Так, переваримый протеин в достаточной мере обеспечен легкоферментируемыми сахарами (0,8/1), что облегчает его усвоение. Концентрация крахмала и сахаров в сухом веществе полностью соответствует нормам и составляет 16,54%. Помимо этого, выдержана нужная концентрация сухого вещества в рационе (28,24%), а также отношение кальция и фосфора соответствует требованиям – 1,7/1. Потребление кормов телятами опытной группы существенно не отличалось, как и обеспеченность их рациона питательными веществами.

Продуктивность телят за время проведения опыта отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели продуктивности телят по результатам опыта

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Начальная живая масса, кг	34,10±0,27	34,4±0,40
Конечная живая масса, кг	64,70±0,39	67,7±0,40*
Прирост массы, кг	30,60±0,36	33,3±0,21*
Среднесуточный прирост, г	638,00±9,20	694,00±3,60*

*Примечания: *p≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001 (уровни значимости для критерия достоверности).*

По результатам опыта (таблица 2) увеличение прироста у телят опытной группы по сравнению с контрольными в среднем составило 56 г (8,8%). По этой причине общий прирост конечной живой массы в опытной группе был на 2,7 кг выше. Следует отметить, что изменения показателей, характеризующих интенсивность роста телят, были достоверными (p≤0,05). Более высокие приросты у телят опытной группы были связаны с оптимизацией состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта и улучшением переваримости питательных веществ рациона.

Использование кормов телятами зависит от сбалансированности рационов по энергии, протеину, минеральным и биологически активным веществам. Состояние здоровья животных и характер обмена веществ также во многом влияют на эффективность использования кормовых средств.

Сведения об использовании обменной энергии рациона на прирост живой массы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Расход энергии на прирост живой массы у телят

Показатели	Ед. изм.	Группы	
		контрольная группа	опытная группа
Затраты обменной энергии	МДж	1788	1800
Прирост живой массы	кг	30,6	33,3
Затраты обменной энергии на 1кг прироста живой массы	МДж	58,43	54,05

Из представленных в таблице 3 данных можно сделать вывод, что у телят опытной группы, в сравнении с контролем, затраты обменной энергии на образование каждого кг прироста было на 4,38 МДж (7,5%) ниже. Комплексная синбиотическая добавка способствовала оптимизации пищеварения у телят и нормализации обменных процессов в их организме, что содействовало увеличению суточных приростов живой массы телят.

Заключение. Таким образом, использование в рационе препарата «КриптоЛайф–С» за счет создания оптимальных условий для развития в желудочно-кишечном тракте молодняка крупного рогатого скота желательной микрофлоры положительно влияло на продуктивность животных. При этом среднесуточный прирост у телят в опытной группе по сравнению с контролем был выше на 8,8% (p≤0,05), что позволило увеличить общий прирост конечной живой массы на 2,7 кг. Лучшие условия для жизнедеятельности микрофлоры пищеварительного тракта у указанных телят способствовали лучшей доступности, переваримости и использованию питательных веществ. В связи с этим затраты обменной энергии на 1 кг прироста на фоне применения препарата снижались на 7,5%.

Литература. *1. Абрамов, С. С. Динамика некоторых показателей минерального и витаминного обмена у высокопродуктивных коров при лечении внутренней полиморбидной патологии / С. С. Абра-*

мов, Е. В. Горидовец, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины" : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 3. – С. 3–6. 2. Будь здорова, кормилица корова : научно-практ. пособие / А. М. Лапотко [и др.] – Орел, 2017. – 410 с. 3. Вишневец, А. В. Биометрия в животноводстве / А. В. Вишневец, В. Ф. Соболева, Т. В. Видасова. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 44 с. 4. Кормовая база скотоводства / Н. Н. Зенькова [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 320 с. 5. Нормы кормления и рационы для высокопродуктивных животных / Н. А. Шарейко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 90 с. 6. Пахомов, И. Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 113 с. 7. Разумовский, Н. П. Магний в питании коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 35–36. 8. Разумовский, Н. П. Местные источники минерального сырья в рационах коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Животноводство России. – 2018. – № 9. – С. 43–48. 9. Разумовский, Н. П. Эффективность использования адресных рецептов комбикормов и премиксов для коров на основе местного сырья / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины" : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2. – С. 231–235. 10. Соболев, Д. Т. Использование биоконсерванта «Лаксил» для консервирования трудносилосуемых растений и зеленой массы кукурузы / Д.Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины : научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 1. – С. 101–104. 11. Соболев, Д. Т. Использование биконсерванта «Лактофлор-фермент» для приготовления силоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, В. Ф Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2016. –Т. 52, вып. 1, ч. 2. – С. 146–149. 12. Показатели липидного, углеводного и минерального обмена в сыворотке крови коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного ниацином, биотином и цианкобаламином / Д. Т. Соболев [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник – 2018. – № 4(5). – С. 87–93. 13. Соболев, Д. Т. Сравнительный анализ эффективности биоконсервантов для приготовления силоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, Н. П. Разумовский, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 119–122. 14. Шарейко, Н. А. Биологический консервант "Лактофлор" эффективен при силосовании травяных кормов / Н. А. Шарейко, Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 8. – С. 57–59. 15. Производство молока высокого качества / Н. А. Шарейко, М. М. Карпеня, Н. П. Разумовский, В. Н. Подрез // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 46–50.

Поступила в редакцию 28.08.2020 г.

УДК 636.5:57.574/.6:637.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «МеКаСорб» В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

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

Обогащение рационов цыплят-бройлеров в условиях птицефабрики разработанным и запатентованным нами адсорбентом микотоксинов «МеКаСорб» способствует повышению средней живой массы птицы на 18,2 %, сохранности поголовья - до 96,8% и сокращению расхода корма за единицу продукции – на 2,5%. Уровень рентабельности увеличивается – на 10,2 п.п. Европейский показатель эффективности производства мяса птицы повышается – на 57,2 ед. На основании проведенных исследований рекомендуем применять адсорбент микотоксинов «МеКаСорб» для введения в комбикорма цыплят-бройлеров в оптимальной норме ввода – 1,0% от сухого вещества комбикорма. ***Ключевые слова:*** *цыплята-бройлеры, адсорбент микотоксинов, средняя живая масса, расход корма, сохранность, Европейский показатель эффективности, прибыль, рентабельность.*

EFFICIENCY OF USING ADSORBENT MYCOTOXINS «MeKaSorb» IN THE CONDITIONS OF INDUSTRIAL BROILER CHICKENS GROWING

Kapitonova E.A.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

On the poultry farm enriching the diets of broiler chickens with our developed and patented mycotoxins adsorbent «MeKaSorb» contributes to the increasing the poultry average live weight – by 11,8%, livestock safety up to 96,8% and reducing the feed consumption per production unit – by 2,5%. The level of profitability increases by 3,4%. The European poultry meat production efficiency index increases by 57.2 units. Based on the conducted research we recommend using the mycotoxins adsorbent «MeKaSorb» for the introduction into the mixed feed of

broiler chickens at the optimal input rate – 1,0% from the dry matter of the mixed feed. ***Keywords:*** *broiler chickens, mycotoxins adsorbent, average live weight, feed consumption, safety, European efficiency index, profit, profitability.*

Введение. В Республике Беларусь птицеводство занимает ведущую позицию в производстве продукции животноводства, так как позволяет за относительно короткий срок технологического выращивания птицы получать максимальный объем высококачественной продукции при минимальных затратах на ее производство [4, 10, 11].

По данным статистической отчетности, на 1 января 2020 года количество голов сельскохозяйственной птицы по всем категориям хозяйств увеличилось на 3,9% и достигло 53 млн голов (+2 млн гол.). По итогам работы 2019 года реализация мяса скота и птицы в живом весе снизилась на 0,2 п.п. (99,8%), а в убойном весе увеличилась на 1,1%, по сравнению с предыдущим годом. На душу населения, таким образом, приходится 132 кг мяса всех видов сельскохозяйственных животных, в том числе и птиц. При этом, за счет увеличения поголовья производство пищевого яйца неуклонно растет. К началу нынешнего года оно увеличилось на 4,5%, что составило 373 шт. на душу населения [2].

Установлено, что при соблюдении оптимальных технологических приемов выращивания сельскохозяйственных животных. В том числе и птиц всех необходимых нормативных параметров микроклимата, остаются нерешенными вопросы обеспечения сельскохозяйственных животных/птиц полноценной кормовой базой [7, 8, 9, 10, 11].

При заготовке бобово-зерновой группы травмируется до 23-27% урожая, что создаёт благоприятные условия для роста плесневых грибов и, как следствие, является предпосылкой поражения растительных кормов микотоксинами. В дальнейшем, при хранении зерна в плохо просушиваемых и вентилируемых складских помещениях, происходит накопление вторичных метаболитов. Введение в комбикорма сельскохозяйственных птиц недоброкачественных ингредиентов способствует не только снижению продуктивности, повышению расхода кормов на получение единицы продукции, но и увеличению отхода птицы из-за развивающихся болезней, снижающих естественную резистентность организма [1, 3, 5].

В современных условиях для обеспечения продовольственной безопасности и повышения санитарного качества продуктов питания животного происхождения, с целью профилактики заболеваний птиц, охраны окружающей среды от загрязнений антропогенного и естественного происхождения разрабатываются и широко применяются различные сорбенты микотоксинов [6, 8, 9, 12]. К группе препаратов и кормовых добавок, которые могут подавлять токсическое действие патогенных грибов, можно отнести запатентованную нами кормовую добавку-сорбент микотоксинов «МеКаСорб».

Материалы и методы исследований. Целью наших исследований явилось определение экономической эффективности применения добавки-сорбента микотоксинов «МеКаСорб» для получения экологически чистых кормов, повышения продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» и обеспечения высокой рентабельности при производстве мяса птицы в промышленных масштабах.

В условиях ОАО «Птицефабрика «Городок», производственного участка «Хайсы» Витебского района, в птичниках № 11 и № 17 нами было организовано и проведено опытно-промышленное испытание действия добавки-сорбента «МеКаСорб». На основании ранее проведенных лабораторных исследований, добавку-сорбент задавали в оптимальной норме ввода – 1,0%. Кормовая добавка вводилась в рационы для очищения, восстановления и защиты печени, желудка и кишечника с целью повышения продуктивности и сохранности сельскохозяйственных птиц, а также для улучшения санитарного качества кормов и обеспечения безопасности продуктов животного происхождения.

Схема производственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа / птичник	Особенности кормления птицы
1 группа – контроль (птичник № 11)	Основной рацион (ОР)
2 группа – опыт (птичник № 17)	ОР + «МеКаСорб» в оптимальной норме 1,0%

В качестве основного рациона для подопытной птицы использовали стандартные полнорационные комбикорма (согласно возрасту птицы), которые по питательности соответствовали требованиям СТБ 1842-2008.

Запатентованная нами добавка-сорбент «МеКаСорб» представляет собой композицию, в основе которой содержится трепел, обогащенный кормовыми дрожжами и ферментом. На основании лабораторных испытаний, предварительно проведенных нами, было установлено, что

трепел, обогащенный с целью лучшего расщепления и усвоения корма (для стимуляции прироста живой массы) кормовыми дрожжами и ферментом, обладает максимальной сорбционной способностью по отношению к афлатоксину и относительно средней сорбционной емкостью по отношению к Т-2 токсину, дезоксиниваленолу, охратоксину и зеараленону – 58,26-32,7%.

Птицы выращивалась напольно, на глубокой несменяемой подстилке. Во время проведения производственных испытаний в птичниках было обеспечено соблюдение оптимальных зоогигиенических нормативов (температура окружающего воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха, микробная обсемененность) для полноценного выращивания цыплят-бройлеров.

Результаты исследований. Основные производственные показатели продуктивности цыплят-бройлеров, достигнутые в условиях ОАО «Птицефабрика «Городок», приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты производственных испытаний на цыплятах-бройлерах

Наименование	1 группа - контроль (птичник № 11)	2 группа - опыт (птичник № 17)
Поступило на выращивание, гол.	18 300	28 700
Пало, гол.	948	913
Сохранность, %	94,8	96,8
Санитарный убой, гол.	3 314	2 356
Живой вес сан.убоя, кг	2 123	1 714
Снято с выращивания, гол.	14 038	25 431
Произведено мяса в живом весе, кг	36 982	72 339
Среднесуточный прирост, г	50,5	58,6
Средний вес 1 головы, г	2 254	2 665
Расход корма на птичник всего, ц	782,2	1 418,1
Расход корма на 1 ц продукции, ц.к.ед.	1,97	1,92

Как видно из представленных показателей, отраженных в таблице 2, согласно ведомостям закрытых партий для проведения опытной работы был предоставлен птичник (№ 17) с количеством цыплят-бройлеров на 10400 голов больше, чем в контрольном птичнике (№ 11). В связи с различным поголовьем птицы динамику продуктивных показателей подопытных цыплят мы анализировали как по каждому птичнику в отдельности, так и в процентном соотношении достигнутых результатов между ними.

При снятии птицы на убой в контрольном птичнике № 11 сохранность поголовья составила 94,8% (-948 гол.), а в опытном – 96,8% (-913 гол.). Следовательно, дополнительное введение в комбикорм адсорбента микотоксинов «МеКаСорб» способствовало повышению сохранности поголовья в опытном птичнике на 2,0 п.п.

Санитарный убой и выбраковка – это фиксируемый производственный показатель, который характеризует состояние неспецифического иммунитета птицы к паратипическим факторам во время технологического цикла получения продукции. Больная или подозреваемая в болезни птица вычленяется из общего поголовья и выбраковывается из стада. Сверх того в условиях ветеринарно-санитарного блока происходит выборочное вскрытие подозреваемой или павшей птицы. Данный показатель дополнительно свидетельствует о благополучии стада в целом и в общий процент сохранности поголовья не входит.

Кроме того, основной санитарный убой проводится перед сдачей птицы в цех убоя и переработки. Птица, не соответствующая требованиям II сорта, подлежит выбраковке. В контрольном птичнике № 11 санитарный убой составил 18,1% от поголовья, посаженного в птичник на выращивание. Благодаря введению в комбикорм «МеКаСорб», который способствовал связыванию в корме микотоксинов и других химических веществ, возможно накапливающихся в зерно-бобовой группе после сбора или хранения, в опытном птичнике № 17 процент санитарного убоя и выбраковки составил 8,2%. При сравнении результатов, достигнутых в подопытных помещениях, отмечаем, что в птичнике № 17 показатель санитарного убоя и выбраковки птицы на 9,9 п.п. ниже. Эффект предлагаемых мероприятий очевиден.

По окончании технологического периода выращивания молодняка, при передаче в цех убоя и глубокой переработки цыплята-бройлеры были взвешены. Живая масса бройлеров контрольного птичника № 11 составила 2254 г, а опытного птичника № 17 – 2665 г. Разница в продуктивных показателях составила 411 г (18,2%), при одинаковых сроках откорма.

Среднесуточный прирост как показатель мясной продуктивности отражает скорость роста молодняка за период времени. Прирост живой массы опытных цыплят в среднем за день составил 58,6 г, что было выше, чем в контрольном птичнике, на 16,0% (+8,1 г).

Одним из основополагающих показателей эффективности производства мяса цыплят-бройлеров является расход кормов. Было установлено, что расход корма на 1 кг прироста живой массы в контрольном птичнике № 11 составил 1,97 кг, а в опытном птичнике – 1,92 кг. Введение в рацион птицы карбонатного цеолита, обогащенного дрожжевой и ферментной составляющей, способствовало не только связыванию микотоксинов корма, но и максимальному расщеплению и всасыванию компонентов комбикорма ворсинками кишечника, что отразилось на показателях мясной продуктивности птицы. Таким образом, конверсия корма улучшилась на 50 г/кг комбикорма (2,5%), что является достаточно весомым аргументом в пользу обогащения рационов птицы запатентованной нами добавкой-сорбентом «МеКаСорб».

Согласно требованиям СТБ 1945-2010, тушки птицы в зависимости от упитанности и качества обработки подразделяют на I и II сорта. Если тушка не отвечает минимальным требованиям II сорта, то она является несортовой. Распределение тушек, полученных от подопытного молодняка, по сортам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Сортность тушек цыплят-бройлеров, %

Показатели	Птичники	
	1 группа – контроль (птичник № 11)	2 группа – опыт (птичник № 17)
I сорт	94,8	97,9
II сорт	5,2	2,1

Из таблицы 3 видно, что наибольшее количество тушек I сорта было получено от птиц, выращенных в опытном птичнике № 17 (+ 3,1 п.п.). От цыплят контрольного птичника № 11, соответственно, было получено больше тушек II сорта (+3,1 п.п.). Несортовых тушек отмечено не было, т.к. перед снятием на убой проводится санитарная выбраковка бройлеров, не соответствующих после выхода мяса минимальным требованиям к тушкам II сорта. И, как следствие, некондиционная птица на убой не поступила.

Экономика птицеводства - это совокупный показатель, который включает в себя сумму затрат на производство мяса (комбикорм, ветеринарно-профилактические мероприятия, технологические составляющие) и полученную выгоду от реализации валового объема готовой продукции. Повышение эффективности производства продукции птицеводства обычно достигается несколькими способами: либо через снижение объема затрат на производство, либо через предотвращенный ущерб, либо через увеличение валового производства мяса. Мы считаем, что одним из объективных способов расчета экономического эффекта является учёт полученного фактического количества продукции, подлежащей реализации.

В связи с тем, что в птичники изначально было посажено разное количество голов, а также в связи с использованием различных способов выращивания птицы в условиях птицефабрик страны, мы сделали перерасчет на 1000 голов (с учетом сохранности поголовья, достигнутой живой массы бройлеров и сортности полученных тушек).

Результаты расчета экономической эффективности предлагаемой разработки представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Экономическая эффективность введения адсорбента микотоксинов «МеКаСорб» в промышленных условиях

Показатели	Птичники	
	1 группа - контроль (птичник № 11)	2 группа - опыт (птичник № 17)
Поголовье для расчета объективного экономического эффекта, гол.	1000	1000
Поголовье с учетом сохранности, гол.	948	968
Всего получено в живом весе, кг	2136,792	2579,720
Всего получено мяса, кг	1453,019	1754,210
Произведено мяса I сорта, кг	1377,462	1717,372
Произведено мяса II сорта, кг	75,557	36,838
Всего выручено от реализации мяса, тыс. руб.	30018,79	37388,11
Себестоимость всего, тыс. руб.	28333,87	32207,10
Прибыль, тыс. руб.	1684,92	5181,01
Прибыль на 1 руб. вложенных затрат, руб.	1,06	11,7
Рентабельность производства, %	5,9	16,1

Анализ данных таблицы 4 дает нам основание утверждать, что при перерасчете экономической эффективности на 1000 голов четко видна предполагаемая прибыль от улучшения сани-

тарного качества и безопасности комбикорма, которое повлекло за собой повышение неспецифических факторов иммунитета птицы. Этот факт, в свою очередь, способствовал увеличению сохранности поголовья и высокому приросту живой массы цыплят-бройлеров.

При пропорциональном перерасчете, от птицы из опытного птичника № 17 (с учетом сохранности поголовья и живой массы бройлеров) после операций убоя и переработки было получено мяса на 20,7% больше, чем от молодняка из контрольного птичника № 11. С учетом процента полученных и реализованных по сортам тушек выручка от продажи мяса цыплят-бройлеров опытного птичника № 17 составила 37388,11 бел. руб., что было на 24,5% больше, чем от реализации продукции, выработанной из молодняка контрольного птичника № 11.

Себестоимость производства мяса птицы опытного птичника № 17 была на 13,7% выше, что было связано с затратами на корма с учетом увеличенного поголовья и дачей адсорбента «МеКаСорб». Однако, полученная прибыль от реализации не только компенсировала затраты, но и дала дополнительный доход в размере 3496,09 бел. руб. на 1000 голов.

На 1 рубль вложенных затрат при выращивании цыплят-бройлеров в контрольном птичнике № 11 в целом было получено 1,06 руб. прибыли, а в опытном птичнике № 17 – 11,70 руб., что составило разницу в 10,64 руб. в большую сторону.

Рентабельность производства мяса птицы, при санации комбикорма цеолитсодержащим адсорбентом микотоксинов, обогащенным дрожжевой и ферментной составляющей, в опытном птичнике составила 16,1%, что было выше на 10,2 п.п., чем в контрольном птичнике.

При стремлении Евро-Азиатских стран выйти на Европейский рынок реализации продукции необходимо учитывать те экономические показатели, на которые ориентируются страны Евросоюза. Одним из таких продуктивных показателей является Индекс эффективности выращивания цыплят-бройлеров, который рассчитывается после производства каждой партии. Четких нормативов по уровню этого показателя не существует, однако, у наиболее экономически развитых птицефабрик Европы он никогда не опускается ниже 300 единиц.

Данные для расчета Европейского индекса (показателя) эффективности выращивания цыплят-бройлеров представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели для расчета ЕПЭ

Группа	Срок выращивания, дни	Сохранность, %	Средняя живая масса, г	Конверсия корма, кг	ЕПЭ, ед.
1 – контроль	46	94,8	2254	1,97	235,4
2 – меКаСорб	46	96,8	2665	1,92	292,6

Как видно из показателей, представленных в таблице 5, Европейский индекс эффективности выращивания птицы в опытном птичнике № 17 был выше на 24,3% (+ 57,2 ед.), чем в контрольном № 11. Несмотря на то, что ни по одному птичнику не удалось достигнуть уровня в 300 ед., показатель опытного птичника № 17 был максимально близок к достижению данной отметки.

Заключение. Таким образом, на основании проведенных нами производственных испытаний отметим, что введение в рационы цыплят-бройлеров добавки-сорбента «МеКаСорб» позволяет улучшить санитарное качество кормов. Это, в свою очередь, приводит к усилению неспецифического иммунитета, повышению сохранности и продуктивности сельскохозяйственной птицы. Введение «МеКаСорб» в условиях ОАО «Птицефабрика «Городок» способствовало увеличению живой массы цыплят-бройлеров на 18,2 %, повышению сохранности поголовья - на 2,0 п.п. и сокращению расхода корма на получение единицы продукции – на 2,5%. Уровень рентабельности производства мяса птицы повышается на 10,2 п.п., Европейский индекс эффективности – на 57,2 ед. На основании вышеизложенного рекомендуем использование кормовой добавки-сорбента микотоксинов «МеКаСорб» для введения в комбикорма цыплят-бройлеров в оптимальной норме ввода 1,0% от сухого вещества комбикорма.

Литература. *1. Санитарно-гигиеническое значение бактерий и плесневых грибов в изменении качества кормов : учеб.- метод. пособие / С. В. Абраскова [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 32 с. 2. Беларусь в цифрах : статистический справочник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2020. – 72 с. 3. Гласкович, А. А. Микологический и бактериологический мониторинг безопасности кормов : монография / А. А. Гласкович, С. В. Абраскова, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 224 с. 4. Гласкович, М. А. Анализ повышения эффективности использования кормовой базы на птицефабриках Республики Беларусь / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова // Ученые записки УО ВГАВМ : научно-практический журнал. – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 333–335. 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. Капитонова, Е. А. Профилактика заболеваний птиц путем введения в рацион цыплят-бройлеров биологически активных веществ / Е. А. Капитонова // Труды*

Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. – Москва, 2009. – Т. 75. – С. 329–331. 7. Оперативный контроль и коррекция кормления высокопродуктивной птицы : учебное пособие / Л. И. Подобед [и др.]. – Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО СПбГУВМ, 2020. – 419 с. 8. Оптимизация пищеварения и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы : учебное пособие для студентов вузов / Л. И. Подобед [и др.]. – Санкт-Петербург, 2017. – 248 с. 9. Подобед, Л. И. Руководство по минеральному питанию сельскохозяйственной птицы / Л. И. Подобед, А. Н. Степаненко, Е. А. Капитонова. – Одесса : Акватория, 2016. – 360 с. 10. Сборник производственных ситуаций по гигиене животных : учебно-методическое пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – 40 с. 11. 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. 12. Усовершенствование системы лечебно-профилактических и диагностических мероприятий в бройлерном птицеводстве / А. А. Гласкович [и др.] // Международная научно-практическая конференция «Ветеринарная медицина на пути инновационного развития». – Гродно : ГрГАУ, 2016. – С. 134–143.

Поступила в редакцию 22.09.2020 г.

УДК 636.2.086.1:636.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ БЫЧКАМ В ВОЗРАСТЕ 6-9 МЕСЯЦЕВ ЗЕРНА ИЗ ПЕЛЮШКИ И ВИКИ РАЗНОЙ КРУПНОСТИ ПОМОЛА

***Кот А.Н., *Радчикова Г.Н., **Шарейко Н.А., **Ганущенко О.Ф., **Сучкова И.В., **Куртина В.Н.**
*РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь
**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота дробленого зерна пелюшки и вики способствует улучшению физиологического состояния животных, обеспечивает увеличение среднесуточного прироста живой массы на 4,6-5,4%, при снижении затрат кормов на его получение на 2,0-3,3 процента. ***Ключевые слова:*** *молодняк крупного рогатого скота, зерно пелюшки, вики, размол, дробление, продуктивность.*

EFFICIENCY OF FEEDING TO BULLS AT THE AGE OF 6-9 MONTHS GRAINS FROM FIELD PEA AND VETCH OF DIFFERENT GRINDING SIZES

***Kot A.N., *Radchikova G.N., **Shareiko N.A., **Ganushenko O.F., **Suchkova I.V., **Kurtina V.N.**
*PUE «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding»,
Zhodino, Republic of Belarus
**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The use of crushed grains of field pea and vetch in the feeding of young cattle helps to improve the physiological condition of animals, provides an increase in average daily gain in live weight by 4,6-5,4%, while reducing the cost of feed for its receipt by 2,0-3,3 percent. ***Keywords:*** *young cattle, field pea, vetch, grinding, crushing, productivity.*

Введение. Одним из важных показателей, определяющих продуктивность животных, является кормовой фактор, эффективность использования кормов и рентабельность производства продукции животноводства [1-3]. Количество и качество получаемой продукции напрямую связано с уровнем кормления. При этом значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах [4, 5].

Недостаток кормового белка остается одной из основных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных [6, 7]. При таких обстоятельствах, наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования. Определение условий, способствующих интенсивному синтезу микробного белка в рубце из простых азотистых соединений, а также снижению распада высококачественных белков корма в рубце и увеличению поступления их в кишечник, является важной задачей в разработке методов повышения эффективности использования корма животными [8].

Потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счет аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике, и нераспавшегося в рубце протеина. Они поступают в составе микробного белка, с нераспавшимся протеином корма и эндогенными белками [9]. При этом степень распадаемости протеина в рубце рассматривается как главный критерий оценки качества кормового белка, который определяет общую переваримость питатель-

ных веществ и эффективность использования азота корма животными [10, 11]. При увеличении продуктивности животных микробный белок не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности организма в аминокислотах. В такой ситуации возрастает роль «транзитного» кормового протеина, избежавшего распада в рубце, как источника доступного для обмена белка. При этом чем выше продуктивность животных, тем больше вклад нераспавшегося в рубце протеина рациона в общий пул аминокислот организма [12-14].

Цель работы – изучить влияние механических способов обработки высокобелковых концентратов на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Физиологический опыт проведен на бычках черно-пестрой породы в возрасте 6-9 месяцев живой массой 184,9-187,2 кг. В качестве высокобелкового концентрированного корма использовалось зерно пелюшки и вики, подвергнутое размолу и дроблению (таблица 1).

В контрольной группе животные взамен части комбикорма получали размолотое (величина частиц до 1 мм) зерно бобовых культур, а в опытных - дробленое (величина частиц 2-3 мм).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животвотных, голов	Возраст животвотных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	8	60	ОР (травяные корма, комбикорм) + молотое зерно пелюшки
II опытная	3	8	60	ОР + дробленое зерно пелюшки
III контрольная	3	8	60	ОР + молотое зерно вики
IV опытная	3	8	60	ОР + дробленое зерно вики

Отбор проб проводился по ГОСТ 27262-87. Химический состав кормов, используемых в опытах, определялся по схеме общего зоотехнического анализа в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа.

В кормах определялись:

- первоначальная, гигроскопичная и общая влага – по ГОСТ 27548-97;
- сырой протеин – по ГОСТ 13496.4-93;
- клетчатка – по ГОСТ 13496.2-91;
- жир – по ГОСТ 13496.15-97;
- зола – по ГОСТ 26226-95;
- кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97).

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли методом in vivo на молодняке крупного рогатого скота с хроническими фистулами рубца (Ø 2,5 см), путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления.

В жидкой части рубцового содержимого определяли:

- концентрацию ионов водорода (pH) – по ГОСТ 26180-84;
- концентрацию аммиака и общий азот – по ГОСТ 13496.4-93 п. 3 с применением автоматического анализатора UDK 132 и UDK 159 (VELP, Италия);
- общее количество ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама;
- количество инфузорий – путем подсчета в 4-сетчатой камере Горяева.

Кровь для анализа, взятую за 3-3,5 часа после утреннего кормления, стабилизировали трилоном-Б (2,0-2,5 ед./мл) и исследовали в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические – на анализаторе «URIT-3000Vet Plus».

Расщепляемость протеина белковых кормов определяли по ГОСТ 28075-89. В нейлоновые мешочки были заложены образцы концентрированных кормов. Период инкубации исследуемых концентрированных кормов в рубце составил 6 часов.

В процессе опытов изучали: поедаемость кормов; интенсивность роста и уровень среднесуточных приростов животных; эффективность использования кормов.

Статистическая обработка результатов анализа проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. В опытах in vivo установлено, что расщепляемость протеина молотого зерна вики составила 66%, молотого зерна пелюшки – 76%, дробленого зерна вики – 31%, дробленого зерна пелюшки – 34%.

Подопытные животные в составе рациона получали вволю кормосмесь, состоящую на 50% из сенажа злаковых многолетних культур и 50% силоса кукурузного, а также по 1,7 килограмма комбикорма. Бычки контрольных групп дополнительно получали по 0,3 килограмма размолотого (величина частиц до 1 мм) зерна. В опытных группах животные получали дробленое (величина частиц 2-3 мм) зерно.

Исследованиями установлено незначительное увеличение потребления травяных кормов в группах, получавших дробленое зерно, на 1,9-3,8%.

В сутки подопытный молодняк получал 5,9-6,0 кг/голову сухого вещества рациона. За счет большего потребления травяных кормов питательность рационов животных опытных групп была выше на 1,2-2,3%, потребление сухого вещества – на 1,3-2,6%.

В таблице 2 представлен рацион подопытных бычков.

Таблица 2 – Рацион подопытных бычков

Корма и питательные вещества	Группа животных			
	I	II	III	IV
Силос кукурузный, кг	5,2	5,4	5,3	5,4
Сенаж злаковых многолетних трав, кг	5,2	5,4	5,3	5,4
Комбикорм, кг	1,7	1,7	1,7	1,7
Зерно пелюшки молотое, кг	0,3			
Зерно пелюшки дробленое, кг		0,3		
Зерно вики молотое, кг			0,3	
Зерно вики дробленое, кг				0,3
В рационе содержится:				
Корм. ед.	5,69	5,82	5,81	5,87
Обменная энергия, МДж	62,4	63,9	62,9	63,6
Сухое вещество, г	5,9	6,0	5,9	6,0
Сырой протеин, г	796	815	804	814
РП, г	589	571	588	569
НРП, г	206	243	215	244
Сырой жир, г	181	186	185	188
Сырая клетчатка, г	1272	1316	1273	1295
БЭВ, г	3080	3152	3095	3131
Кальций, г	36,4	37,4	36,5	37,1
Фосфор, г	22,4	22,9	22,6	22,8
Магний, г	10,2	10,5	10,4	10,5
Калий, г	97,8	101,1	100,6	102,2
Сера, г	10,1	10,3	10,1	10,3
Железо, мг	932	965	950	967
Медь, мг	95,3	96,2	98,8	99,2
Цинк, мг	186	190	188	190
Марганец, мг	381	392	403	409
Кобальт, мг	1,59	1,61	1,60	1,61
Йод, мг	1,89	1,94	2,03	2,05

За счет использования в рационах животных зерна пелюшки и вики расщепляемость протеина в рационах первой и третьей групп находилась на уровне 75-76%, второй и четвертой групп – 70%.

В таблице 3 представлены показатели рубцового пищеварения у подопытных животных.

Таблица 3 – Показатели рубцового пищеварения

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	6,80±0,06	6,8±0,09	6,7±0,09	6,8±0,12
ЛЖК ммоль/100 мл	9,6±0,70	9,4±0,43	10,4±0,61	9,8±0,23
Азот общий, мг/100 мл	116±5,55	118±5,13	121±4,68	125±6,05
Азот белковый, мг/100 мл	87,7±4,24	92,9±6,69	87,4±4,05	93,2±6,24
Азот небелковый, мг/100 мл	28,6±1,31	25,1±1,88	33,8±1,5	31,3±1,79
Аммиак, мг/100 мл	12,2±0,35	10,1±0,66	15,1±1,03	14,6±0,55

У бычков, потреблявших дробленое зерно, содержание летучих жирных кислот оказалось ниже на 2,1-5,8%, чем при скармливании молотого зерна. Однако на кислотность рубцовой жидкости это не повлияло. Реакция среды рубца pH во всех группах находилась на одном уровне – 6,7-6,8.

Все изучаемые гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (таблица 4).

В крови животных второй опытной группы отмечено повышение содержания эритроцитов на 4,2%, гемоглобина – на 3,3, общего белка – на 2,1 и фосфора – на 7,9%.

Уровень глюкозы, мочевины, шелочного резерва и кальция в опытных группах снизился на 2,5–4,8%, 1,4–3,5, 2,8–6,4 и 2,1–3,0% соответственно.

Таблица 4 – Состав крови подопытных животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 10^{12}/л	6,91±0,23	7,20±0,06	6,77±0,06	6,83±0,17
Гемоглобин, г/л	110,7±3,18	114,3±2,71	112,7±1,21	113,3±0,35
Общий белок, г/л	79,3±2,31	81,0±1,73	78,4±1,56	77,9±1,67
Глюкоза, ммоль/л	2,73±0,09	2,6±0,12	2,83±0,04	2,76±0,17
Мочевина, ммоль/л	4,87±0,09	4,80±0,15	4,89±0,11	4,72±0,34
Щелочной резерв, ммоль/л	23,7±0,64	23,2±1,39	23,5±0,29	22,0±0,87
Кальций, ммоль/л	2,88±0,04	2,80±0,06	2,98±0,01	2,89±0,08
Фосфор, ммоль/л	1,65±0,12	1,78±0,05	1,69±0,02	1,80±0,04

Включение в рацион дробленого зерна вместо молотого оказало положительное влияние на продуктивность животных (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика живой массы и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: в начале опыта	186,5±1,4	186,6±10	187,2±0,70	184,9±0,90
в конце опыта	227,6±1,9	229,9±1,10	228,8±1,10	228,4±1,10
Валовой прирост, кг	41,1±0,9	43,3±0,70	41,6±0,50	43,5±0,40
Среднесуточный прирост, г	822±17,1	867±12,80	832±10,70	870±8,10
% к контролю	100	105,4	100	104,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	6,88	6,74	6,98	6,75
% к контролю	100,0	98,0	100,0	96,7
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	0,99	0,96	0,99	0,95
% к контролю	100	96,8	100	96,6

У животных II и IV опытных групп отмечена более высокая энергия роста – 867 и 870 г среднесуточного прироста соответственно, что на 4,6-5,4% выше, чем в контрольных. Затраты кормов в этих группах снизились на 2,0-3,3% и составили 6,74-6,75 корм. ед. на кг прироста. Эффективность использования протеина кормов повысилась на 2,2-2,4%.

Заключение. Дробление зерна пелюшки и вики снижает расщепляемость протеина в рубце на 42 и 35 процентных пункта. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота дробленого зерна пелюшки и вики способствует улучшению физиологического состояния

животных, на что указывает увеличение содержания в крови животных опытных групп эритроцитов, гемоглобина, общего белка и фосфора. Скармливание животным дробленого зерна способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 4,6-5,4% при снижении затрат кормов на его получение на 2,0-3,3% и повышении эффективности использования протеина кормов на 2,2-2,4 процента.

Литература. *1. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В. Ф. Радчиков, И. Ф. Горлов, В. К. Гурин, В. Н. Куртина, В. А. Люндышев, А. А. Царенок // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 28 мая 2015 г.). – Гродно : ГГАУ, 2015. – Зоотехния. Ветеринария. – С. 100–101. 2. Использование энергии рационов бычками при включении хелатных соединений микроэлементов в состав комбикормов / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, Н. И. Масолова, А. М. Глинкова, И. В. Сучкова, В. В. Букас, Л. А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2. – С. 43–52. 3. Влияние скармливания комбикорма КР-1 с селеном телятам на конверсию энергии рационов в продукцию / И. В. Сучкова, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, Н. А. Яцко, В. В. Букас // // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины" : научно-практический журнал. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 299–304. 4. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. А. Люндышев, М. М. Брошков // Актуальні питання технології продукції тваринництва. Материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава : Полтавська державна аграрна академі, 2017. – С. 27–34. 5. Комбикорма с включением дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Е. А. Шнитко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. III Междунар. конф. – Ставрополь, 2014. – Т. 2, вып. 7. – С. 7–11. 6. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. В. Балабушко, И. Ф. Горлов, С. И. Кононенко // Аспекты животноводства и производства продуктов питания : материалы Международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2017. – С. 35–42. 7. Радчиков, В. Ф. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, В. В. Сидорович // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2014. – № 12(92). – С. 34–38. 8. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, Д. В. Гурина, Л. А. Возмитель, В. В. Букас // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно : ГГАУ, 2016. – Т. 35: Зоотехния. – С. 151–157. 9. Жмых и шрот из рапса сорта "Conole" в рационах бычков, выращиваемых на мясо / Т. Л. Сапсалева [и др.] // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГГАУ, 2011. – Т. 1: Зоотехния. Ветеринария. – С. 163–167. 10. Повышение продуктивного действия комбикормов при производстве говядины / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарева, О. Ф. Ганущенко, И. В. Сучкова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно : ГГАУ, 2016. – Т. 35: Зоотехния. – С. 144-151. 11. Кот, А. Н. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков / А. Н. Кот, В.Ф. Радчиков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2004. – С. 63. 12. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой Междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). – Краснодар : ФГБОУ ВО ГГАУ, 2013. – Ч. 2. – С. 151-155. 13. Использование зерна новых сортов крестоцветных и зернобобовых культур в рационах выращиваемых бычков / В. Ф. Радчиков, Н. В. Пилюк, Н. А. Шарейко, В. В. Букас, В. Н. Куртина, Д. В. Гурина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2014. – Вып. 17, ч. 1. – С. 104–113. 14. Цай, В. П. Полноценное кормление - основа продуктивности животных / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства : материалы Международной научно-практической конференции (посвященная памяти академика РАН Сизенко Е.И.) ; Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2017. – С. 20– 24.*

Поступила в редакцию 01.07.2020 г.

УДК 619:577.121

ВЛИЯНИЕ МУЛЬТИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПРОФОРТ» НА ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ ИНДЕЕК КРОССА ХАЙБРИД КОНВЕРТЕР

Котарев В.И., Лядова Л.В., Белоусов Д.А.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены результаты исследований применения мультифункциональной кормовой добавки «Профорт» в рационе индеек кросса Хайбрид Конвертер. Проведенные гематологические

исследования крови показали повышение содержания эритроцитов на 54,16%, гемоглобина - на 15,2%, гематокрита - на 38,9%. Оптимизировались биохимические показатели сыворотки крови. Так содержание общего белка возрастало на 1-31,7%. Содержание глюкозы на 60 день было выше, чем в контрольной группе, на 41,8%, альбуминов на 60 день - 20,8%, α, β, γ -глобулинов - на 20,8%, 9,0%, 27,6% соответственно, снижался уровень холестерина на 34,6%. Применение кормовой добавки «Профорт» способствовало улучшению зоотехнических показателей, таких как живая масса, среднесуточный прирост и сохранность индеек. ***Ключевые слова:*** *индейки, мультифункциональные кормовые добавки, пробиотик, биохимические, гематологические показатели крови.*

THE EFFECT OF THE MULTIFUNCTIONAL FEED ADDITIVE «PROFORT» ON METABOLIC PROCESSES IN THE ORGANISM OF TURKEYS OF HYBRID CONVERTER CROSS

Kotarev V.I., Lyadova L.V., Belousov D.A.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy»,
Voronezh, Russian Federation

The article presents the results of studies of the use of the multifunctional feed additive «Profort» in the ration of turkeys of Hybrid Converter cross. The conducted hematological blood tests showed an increase in the content of erythrocytes by 54,16%, hemoglobin - by 15,2%, hematocrit - by 38,9%. Serum biochemical indicators were optimized. So, total protein content increased by 1-31,7%. The content of glucose on day 60 was higher than in the control group by 41,8%, albumin on day 60 - by 20,8%, α-, β-, γ-globulins - by 20,8%, 9,0%, 27,6%, respectively, cholesterol levels decreased by 34,6%. The use of the feed additive «Profort» contributed to the improvement of zootechnical indicators such as live weight, average daily weight gain and livability of turkeys. ***Keywords:*** *turkeys, multifunctional feed additives, probiotic, biochemical, hematological blood indicators.*

Введение. Развитие сети промышленных птицеводческих комплексов ставит перед ветеринарной наукой ряд задач, связанных с совершенствованием биотехнологических систем, обеспечивающих максимальное получение продукции на основе более полного использования генетического потенциала птицы. При этом, важнейшим фактором является организация полноценного кормления птицы. Чем выше продуктивность животных, тем больше сбоев и срывов происходит из-за нарушения обмена веществ, в связи с особым значением кормления и содержания. Только при использовании в строго определенном количестве и оптимальном соотношении всех компонентов, участвующих в обмене веществ, поддерживая интенсивный уровень обменных процессов в организме птицы, возможно поддерживать высокую продуктивность [5].

В последнее время в России все большую популярность в кормлении с/х животных и птицы набирают мультифункциональные кормовые добавки [3, 4]. Одной из таких добавок является «Профорт» – это многофункциональная кормовая добавка, комплексного действия, сочетающая в себе качества фермента и пробиотика. Бактериальный комплекс препарата «Профорт» состоит из двух штаммов бактерий - *Bacillus megaterium* и *Enteracoccus faecium*, способных к синтезу молочной кислоты и цианкобаламина (витамина B_{12}). Ферментные комплексы бактерий, входящие в состав препарата, воздействуют на структурную клетчатку корма (целлюлозу, гемицеллюлозу, пектиновые вещества и пр.), повышая высвобождение питательных веществ [5].

Введение в рацион цыплят-бройлеров кормовой добавки «Профорт» способствует повышению иммунитета, устойчивости организма к некачественным контаминированным микотоксинами кормов, способствует повышению сохранности поголовья, увеличению среднесуточного прироста. Препарат, имея двойственную природу, способен не только удешевить рацион на 5–8 %, за счет целлюлозолитических свойств входящих в него бактерий, но и снизить негативное воздействие на организм животных некачественных кормов [5].

На настоящий момент проведены исследования по использованию данного препарата в рационах кур, свиней, КРС. Применение пробиотика «Профорт» способствовало нормализации микрофлоры ЖКТ, укреплению иммунитета, улучшению здоровья, повышало сохранность и увеличивало продуктивность животных. В связи с этим считаем актуальным проведение исследований влияния препарата «Профорт» на продуктивность и качество продукции индеек [5].

Для характеристики реакции организма на введение в рацион различных кормовых добавок наиболее лабильными являются показатели гематологического и биохимического состава крови. Что позволит судить о целесообразности использования той или иной кормовой добавки в индейководстве [2].

Кровь является одной из главнейших связующих систем целостного организма. Она обеспечивает питание и дыхание всех органов и тканей, снабжает их необходимыми ферментами, гормонами, медиаторами и другими гуморальными веществами, без которых нормальное функционирование организма невозможно. У здоровых животных при нормальных физиологических условиях существует постоянство химико-морфологического состава и физико-химических свойств крови. Кроветворные органы чувствительно реагируют на различные физиологические и, в особенности на патологические, воздействия на организм изменением картины крови. Поэтому исследование крови имеет большое диагностическое значение. Кровь,

находящаяся в непрерывном контакте со всеми органами и тканями, при воздействии различных факторов на организм птиц (кормление, содержание, физиологическое состояние и др.) показывает все происходящие в нем процессы, изменяясь как качественно, так и количественно [1].

Целью исследований является изучение влияния кормовой добавки «Профорт» на обменные процессы посредством изучения изменения гематологических и биохимических показателей крови, индеек кросса Хайбрид Конвертор.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе ООО «Кривец-Птица» на индейках кросса Хайбрид Конвертер. Было сформировано две группы индеек, контрольная и опытная, идентичные по поставщикам инкубационного яйца, возрасту родительских стад, условиям содержания и кормления. На начало опыта поголовье контрольной группы насчитывало 8010 голов, опытной - 5850. Плотность посадки, световой, температурный и влажный режим, рацион кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям для кросса. Возраст постановки птицы в опыт – при рождении. Для птицы опытной группы была включена мультифункциональная кормовая добавка комплексного действия «Профорт» в расчете 0,5 кг на тонну ПК в течение всего периода выращивания.

Для характеристики реакции организма на введение в рацион мультифункциональной добавки «Профорт» были проведены исследования гематологических и биохимических показателей крови.

Отбор крови проводился на 7, 14, 28, 42, 60 дни. Исследовали гематологические, биохимические показатели. Анализ проводился в лаборатории научно-исследовательского центра ФГБНУ «ВНИВИПФиТ». Исследования биохимических показателей сыворотки крови (глюкозы, общего белка, белковых фракций, холестерина) проводили на анализаторе «Hitachi-902», гематологических показателей (эритроцитов, гемоглобина, уровня гематокрита) – на анализаторе «ABX Micros 60». Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с помощью прикладных программ Statistica v6 и Microsoft Excel.

Результаты исследований. Гематологические исследования крови показали, что на всем протяжении опыта происходило повышение содержания в крови индеек эритроцитов, гемоглобина и уровня гематокрита в обеих группах (таблица 1).

Таблица 1 – Гематологические показатели крови индеек

Возраст, дней		Показатели		
		Эритроциты, 10^{12}/л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
7	контроль	2,3±0,06	112,0±1,20	34,1±0,20
	опыт	2,4±0,03	115,0±1,80	35,4±0,25**
14	контроль	2,3±0,05	124,4±0,52	34,9±0,07
	опыт	2,5±0,04**	129,6±0,67***	35,9±0,10***
28	контроль	2,4±0,09	130,1±1,37	35,2±0,25
	опыт	2,8±0,07**	135,6±1,70*	49,1±0,62***
42	контроль	2,3±0,15	134,8±0,73	35,8±0,48
	опыт	3,2±0,18**	150,6±0,98***	51,6±0,75***
60	контроль	2,4±0,11	138,6±1,34	37,5±0,62
	опыт	3,7±0,55*	159,7±1,65***	52,1±0,75***

При этом в группе, где в рацион была введена мультифункциональная кормовая добавка «Профорт», эти показатели были значительно выше. Так, содержание эритроцитов в контрольной группе на 60 день повысилось на 4,35%, а в опытной группе - на 54,16%. Повышение содержания эритроцитов в крови говорит об усилении функции кроветворения. Повышение содержания гемоглобина в организме способствует улучшению протекания энергетических процессов, регулированию кислотно-щелочного равновесия в организме. Содержание гемоглобина к 60 дню в крови индеек опытной группы превосходило данный показатель в контрольной группе на 15,2%, а значение гематокрита - на 38,9%, ($p \leq 0,001$). Таким образом, применение мультифункциональной кормовой добавки «Профорт» способствовало повышению содержанию в крови эритроцитов, гемоглобина, уровня гематокрита, следовательно, улучшению обеспеченности организма индеек кислородом и повышению функциональной активности костного мозга.

Обмен веществ в организме птиц обусловлен биохимическими реакциями биологически активных и питательных веществ, которые поступают с кормом, водой и образуются в организме. По биохимическому анализу крови можно наиболее объективно судить о состоянии исследуемого организма.

Важным показателем белкового обмена в организме являются белки сыворотки крови, их качественная и количественная характеристика (таблица 2).

Таблица 2 - Биохимические показатели сыворотки крови индеек при введении в рацион мультифункциональной кормовой добавки «Профорт»

Возраст, дней		Показатели						
		Белок, г/л	Альбумины, %	α-глобулины	β-глобулины	γ-глобулины	Глюкоза в крови, мМ/л	Холестерин, мМ/л
7	контроль	31,3±0,69	12,5±0,58	8,7±0,08	19,3±0,38	19,6±0,25	7,2±0,42	1,3±0,08
	опыт	31,6±0,54	13,3±0,52	10,1±0,10***	19,8±0,44	20,3±0,65	7,8±0,34	0,7±0,04***
14	контроль	31,6±0,53	12,8±0,64	11,3±0,38	19,8±0,42	17,7±0,42	8,0±0,55	1,6±0,06
	опыт	36,3±0,42***	13,9±0,59	13,7±0,36**	22,2±0,56**	22,2±0,52***	9,6±0,17*	0,9±0,07***
28	контроль	33,1±0,61	15,4±0,32	12,3±0,20	22,1±0,66	23,5±0,56	8,7±0,18	1,8±0,21
	опыт	43,6±0,71***	17,8±0,39**	14,5±0,64**	23,3±0,48	26,6±0,48**	11,5±0,59	1,1±0,07**
42	контроль	36,3±0,72	15,6±0,45	13,5±0,35	21,9±0,52	20,3±0,31	9,2±0,48	2,2±0,25
	опыт	45,4±0,61***	18,3±0,58**	17,4±0,28***	24,1±0,36	30,6±0,81***	12,4±0,92**	1,8±0,08
60	контроль	45,8±0,66	16,9±0,83	15,4±0,41	22,3±0,34	25,4±0,57	9,8±0,47	2,6±0,09
	опыт	58,8±0,72***	21,4±0,65**	18,6±0,24***	24,3±0,72*	32,4±0,35***	13,9±0,56***	1,7±0,05***

*Примечания: * - P<0,01; ** - P<0,01; *** - P<0,001.*

Полученные результаты показали, что содержание белка у птиц получающих мультифункциональную кормовую добавку «Профорт» было выше, чем у птиц контрольной группы, на 7 день – 1%, 14 день – 14,4% (p≤0,001), 28 день – 31,7% (p≤0,001), 42 день – 25,1% (p≤0,001), 60 день – 28,4% (p≤0,001).

Повышение содержания общего белка в сыворотке крови индеек опытной группы положительно отражалось на увеличении живой массы птицы.

Альбумины и глобулины – основные белки крови. Альбумины – делают кровь более подвижной, что облегчает деятельность сердца, обеспечивают транспорт продуктов обмена, после предварительного гидролиза освобождают аминокислоты, используемые для синтеза специфических белков. Вследствие чего содержание альбуминов напрямую связано с продуктивностью. Результаты исследований белковых фракций показали, что наиболее высокий процент альбуминов в сыворотке крови индеек опытных групп. Так, в возрасте 7 дней эта разница составила 0,8 г/л, а на 60 день - 4,5 г/л.

Важными биологическими функциями обладают глобулины. Эта группа белков участвует в транспорте липидов, эстрогенов, жирорастворимых витаминов. Различают α, β, γ - глобулины. Содержание α, β и γ - глобулинов в сыворотке крови индеек опытной группы на 7, 14, 28, 42, 60 сутки было выше, чем у индеек контрольной группы, на 16,1% (p≤0,001), 21,2% (p≤0,01), 17,9% (p≤0,01), 28,9% (p≤0,001), 20,8% (p≤0,001) – α-глобулинов, 2,6%, 12,1% (p≤0,01), 5,4%, 10,0%, 9,0% - β-глобулинов, 3,6%, 25,4% (p≤0,001), 13,2% (p≤0,01), 50,7% (p≤0,001), 27,6% (p≤0,001) - γ-глобулинов. Также применение профорта способствовало улучшению углеводного обмена, что подтверждается более высоким уровнем глюкозы в крови индеек опытной группы. Так, на 7, 14, 28, 42, 60 дни ее содержание было выше, чем в контроле, на 8,3%, 20,0%, 32,2%, 34,8% (p≤0,01), 41,8% (p≤0,001) соответственно. Введение добавки способствовало снижению уровня холестерина в крови индеек опытной группы: 7 день – на 46%, 14 день – на 43,7%, 28 день – 38,8%, 42 день – на 18,8%, 60 день – 34,6%, что является показателем улучшения липидного обмена.

Таким образом, полученные результаты гематологического, биохимического состава крови показывают, что применение мультифункциональной кормовой добавки «Профорт» способствовало улучшению белкового, углеводного и липидного обменов, что отразилось на увеличении живой массы птицы, среднесуточных приростах и сохранности (таблица 3).

Таблица 3 – Зоотехнические показатели

Группы	Показатели		
	средняя живая масса в 98 дней, кг	среднесуточный прирост, г	сохранность, %
Контроль	12,690	129	89,12
Опыт	14,700	148	92,30

Так, в контрольной группе среднесуточный прирост составил 129 г, тогда как в опытной – 148 г, что на 14,7% больше. Средняя живая масса индеек, принимающих мультифункциональную добавку «Профорт», на 98 день была выше, чем в контрольной группе, на 15,9%. Сохранность птиц в опытной группе составила 92,3%, что на 3,2% выше, чем в контрольной группе.

Заключение. Таким образом, применение мультифункциональной кормовой добавки «Профорт» в первые 60 дней жизни в концентрации 0,5 кг на тонну ПК в рационе индеек кросса Хайбрид Конвертер оказывало положительное влияние на гематологический статус. Количе-

ство эритроцитов возрастало на 54,16%, гемоглобина - на 15,2%, гематокрита - на 38,9%. Оптимизировались биохимические показатели сыворотки крови. Так, содержание общего белка возрастало на 1-31,7%. Содержание глюкозы на 60 день было выше, чем в контрольной группе, на 41,8%, альбуминов на 60 день – на 20,8%, α, β, γ - глобулинов - на 20,8%, 9,0%, 27,6% соответственно. Снижение уровня холестерина у индеек опытной группы составило 34,6% на 60 день. Полученные результаты свидетельствуют об улучшении обменных процессов в организме птиц, что подтверждается повышением роста живой массы и сохранности индеек. Исходя из полученных результатов, считаем применение мультифункциональной кормовой добавки «Профорт» эффективным и целесообразным в условиях интенсивного промышленного индейководства.

Литература. *1. Айметов, Р. В. Продуктивные качества индюшат при использовании в их рационах симбиотического препарата нового поколения : дис. … канд. сельскохозяйственных наук : 06.02.08 / Р. В. Айметов. – Казань, 2017. – 130 с. 2. Барабой, В. А. Биологические функции, метаболизм и механизмы действия селена / В. А. Брабой // Успехи современной биологии. – 2004. – С. 12–15. 3. Влияние кормовой добавки Ликвипро на качество яиц, продуктивность и сохранность кур-несушек кросса Хайсекс Браун / В. И. Котарев, Л. В. Лядова, Н. Н. Иванова, Д.. Белоусов // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 2(7). – С. 73–77. 4. Околепова, Т. М. Корма и биологически активные добавки для птицы / Т. М. Околепова, С. Д. Румянцев, А. В. Кулаков. – М.: Колос, 1999. – 109 с. 5. Соколов, М. Н. Биотехнологические приемы оптимизации обменных процессов у птицы / М. Н. Соколов // Молодой ученый. – 2015. – № 19 (99). – С. 320–322. 6. Биотроф : здоровый микробиом – основа продуктивности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://biotrof.ru/. – Дата доступа: 07.10.2020.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 636.087

ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ПОЛНОРАЦИОННЫЕ КОМБИКОРМА ЭНТЕРОСОРБЕНТА

Котарев В.И., Иванова Н.Н.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

Приведены результаты определения основных зоотехнических показателей цыплят-бройлеров кросса Росс 308. Для опыта было сформировано 2 группы суточных цыплят по 1000 голов в каждой, без разделения по полу. Контрольная группа получала в течение 38-дневного периода выращивания полнорационные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам, аминокислотному, витаминно-минеральному составу. Отмечено увеличение живой массы, среднесуточного, абсолютного приростов в опытной группе цыплят на протяжении всего исследования, где с основными полнорационными комбикормами применяли комплекс дополнительного питания для снижения воздействия токсинов в кормах «Заслон 2+». ***Ключевые слова:*** *живая масса, цыплята-бройлеры, энтеросорбент, комплекс дополнительного питания.*

DYNAMICS OF LIVE WEIGHT OF BROILER CHICKENS WHEN ENTEROSORBENT IS INCLUDED IN COMPLETE FEED

Kotarev V.I., Ivanova N.N.
FSBSI «All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The results of determining the main zootechnical parameters of broiler chickens of the Ross 308 cross are given. For the experiment, 2 groups of day old chickens were formed, 1000 heads in each, without division by sex. The control group received, during the 38-day growing period, complete feed, balanced in all nutrients, amino acid, vitamin and mineral composition. The recipes and composition of feed are presented. An increase in live weight, average daily, absolute gains was noted in the experimental group of chickens throughout the study, where the supplementary nutritional complex was used with the main complete feed to reduce the effect of toxins in feed «Zaslon 2+». ***Keywords:*** *compound feed; broiler chickens; live weight; enterosorbent; complex of additional food.*

Введение. Современные кроссы бройлеров отличаются высокими показателями продуктивности. Основная задача технологического процесса выращивания цыплят — полная реализация генетического потенциала кросса с целью получения максимального выхода мяса при минимальных затратах. Поэтому фермерские хозяйства и промышленные комплексы уделяют особое внимание оптимальным условиям содержания и сбалансированному кормлению птицы. Полноценное кормление цыплят-бройлеров является основой эффективного использования

питательных веществ рациона, качества мясной продукции и высокой естественной резистентности организма [1, 2].

Развитие производства зачастую предусматривает использование антимикробных препаратов для профилактики и лечения ряда заболеваний птицы, которые связаны с нарушением кишечного биоценоза, снижением резистентности, обусловленной ослаблением иммунной системы. На протяжении многих лет для этого используются кормовые антибиотики. Однако из-за постоянного и несистемного применения антибиотиков эффективность их воздействия на организм животных заметно упала вследствие привыкания к ним патогенных и условно-патогенных бактерий, снижения численности полезной микрофлоры. Некоторые из антибиотиков накапливаются в яйце, мясе, а затем в организме людей. В последнее время стали искать замену кормовым антибиотикам. Одним из перспективных направлений является использование микробных препаратов направленного действия — пробиотиков. Именно им отводится ведущая роль при замене кормовых антибиотиков. Особый интерес представляют пробиотики на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus*. В России первые такие препараты для нужд ветеринарии разработаны в 90-х годах XX в. На сегодняшний день фундаментальный научный интерес представляют исследования влияния пробиотических биопрепаратов на основе штаммов полезных микроорганизмов, продуцирующих ферменты, аминокислоты и другие биологически активные вещества на состав микробиома кишечника птицы [3, 4]. Биологические особенности сельскохозяйственной птицы требуют функциональной поддержки пищеварительной системы, особенно — коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта. В кормлении сельскохозяйственной птицы применяется большое количество разнообразных кормовых добавок. Интерес представляют кормовые добавки, которые улучшают баланс кишечной микрофлоры и обладают ферментативной активностью. Совмещение пробиотической и ферментативной активности в одном продукте усиливает его действие [5-8].

В пищеварительной функции желудочно-кишечного тракта животных, наряду с ферментативным гидролизом пищевых ингредиентов, всасыванием, секрецией и метаболизмом, большое значение имеют сорбционные процессы, направленные на очистку организма от всевозможных экзо- и эндотоксинов: ксенобиотиков, тяжелых металлов, продуктов метаболизма патогенной микро- и микофлоры. Поэтому ведется поиск новых сорбентов, обладающих высокой и необратимой сорбционной емкостью, у которых отсутствует связывающая способность по отношению к незаменимым микро- и макроэлементам, витаминам и другим питательным веществам. Модифицирование носителей сорбентов биологически активными веществами применяется для коррекции иммунной реактивности животных, а также привнесения пробиотических свойств [9-12].

Изучение свойств экстрактов и эфирных масел растений считается одним из наиболее перспективных подходов для создания препаратов для профилактики заболеваний и увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы, так как вещества, выделенные из растений, менее токсичны, не накапливаются в организм, в отличие от антибиотиков и лекарств, полученных с помощью химического синтеза [13, 14]. Уделяется особое внимание комплексным кормовым добавкам, которые способствуют нормализации протекающих в организме птицы физиологических процессов, оптимизация которых находит отражение в повышении продуктивности и сохранности [15, 16, 17].

К ним можно отнести комплекс дополнительного питания «Заслон 2+», производства ООО «Биотроф» (г. Санкт-Петербург), который состоит из живых бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium*, эфирных масел и синергической смеси минералов (аморфного кремнезема, цеолита, диатомита, трепела). Его механизм действия заключается в следующем: синергетическая смесь минералов – это экологически чистый, высокопористый материал с высокими сорбционными свойствами, которые определяются его микропористой структурой. Высокая удельная поверхность (не менее 20 га поверхности на 1 кг продукта) и наличие микропор позволяет эффективно сорбировать микотоксины, способствует снижению токсикологического воздействия вредных веществ корма на организм птицы; смесь эфирных масел, входящих в состав «Заслона 2+», обладает антиоксидантными свойствами и противовоспалительным эффектом; а два штамма бактерий, осуществляют биотрансформацию и биодеструкцию отдельных групп микотоксинов (комплекс выделяемых ими ферментов нейтрализует неполярные микотоксины посредством изменения их молекулярной структуры с образованием безопасных соединений). «Заслон 2+» стимулирует развитие ворсинок эпителия тонкого отдела кишечника, обеспечивая увеличение естественного барьера организма птицы по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам, а также обеспечивает повышение устойчивости птицы к различным видам стресса, положительно влияя на продуктивные показатели птицы.

Целью исследований являлось анализ динамики живой массы цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», определение среднесуточного, абсолютного и относительного приростов, при включении в их рацион энтеросорбента.

Материалы и методы исследований. Был проведен опыт в условиях КФХ «Красное подворье» (Белгородской области) на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308». Цыплята содержались в клеточных батареях по 25 голов в каждой. Цыплят выращивали до 38 дней. Для опыта было сформировано 2 группы суточных цыплят по 1000 голов в каждой, без разделения по полу (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион без использования заслона 2+
Опытная	Основной рацион + заслон 2+ - 0,5 кг на 1 т комбикорма

Условия содержания и кормления были одинаковыми. Система поения - капельная. Для поддержания температурно-влажностного режима в птичнике использовали газогенератор, приточно-вытяжные вентиляторы. В помещении применяли искусственное освещение. Контрольная группа получала в течение 38-дневного периода выращивания комбикорма: ПК-5-0 (Старт); ПК-2-0 (Рост) и ПК-3 (Финиш), а опытная - тот же рацион и комплекс дополнительного питания из расчета 0,5 кг на 1 т комбикорма. Ежедневно проводился общий осмотр птицы, учитывая подвижность цыплят и их аппетит. Цыплят еженедельно взвешивали.

Полученные данные обрабатывали, используя пакет программ Statsoft Statistica 6.0 и Microsoft Excel.

Результаты исследований. В течение всего периода исследования общее состояние птицы было удовлетворительным. Цыплята всех групп были подвижны и упитанны. На каждом этапе опыта учитывали смену комбикормов.

В таблице 2 указаны основные зоотехнические показатели цыплят-бройлеров, выращенных до 38 дней.

Живая масса цыплят в суточном возрасте не имела значимых различий и составляла в среднем 40,0 г. На 13, 21 и 38 дни исследования, на окончание исследуемого периода, установлено, что включение в рацион бройлеров комплекса дополнительного питания «Заслон 2+» способствовало увеличению их живой массы. В опытной группе средняя живая масса превосходила на 5,71% (P<0,01);11,72% (P<0,001) и 12,06% (P<0,001), соответственно, контрольную группу.

Таблица 2 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров (M±m; n=100)

Показатели		Группы					
		Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
		0-13 дни		14-21 дни		22-38 дни	
Живая масса,г	на начало периода	40,0±2,15	40,0±2,15	245±4,34	259±3,19**	623±7,31	696±8,65***
	на окончание периода	245±4,34	259±3,19**	623±7,31	696±8,65***	1617±18,8	1812±15,3***
Прирост	среднесуточный, г	15,77	16,85	47,25	54,63	58,47	65,65
	абсолютный, г	205	219	378	437	994	1116
	относительный, %	143,86	146,50	87,09	91,52	88,75	88,99

*Примечания: ** - P<0,01; *** - P<0,001 (относительно показателей контрольной группы).*

Как видно из данных таблицы 1, в группе цыплят, где применяли энтеросорбент, среднесуточный прирост живой массы был выше на 6,85% (группа цыплят-0-13 день исследования); 15,62% (группа цыплят 14-21 день) и 12,28% (группа бройлеров на 22-38 дни исследования), относительно цыплят контрольной группы в исследуемые периоды.

Абсолютный прирост живой массы у цыплят-бройлеров на протяжении опыта за 38 дней был выше во все исследуемые периоды, где применяли с основным рационом комплекс дополнительного питания «Заслон 2+». В опытной группе цыплят (0-13 дни) данный показатель выше, чем в контрольной группе, на 6,83%; в группе (14-21 дни) – на 15,61%; в группе (22-38 дни) – на 12,27%.

Относительный прирост составил у цыплят-бройлеров (0-13 дни исследования) в опытной группе 146,50%; в контрольной - 143,86%; у цыплят (14-21 дни опыта) в группе, где применяли «Заслон 2+», - 91,52%; в группе, где использовали только основной рацион, - 87,09%. В опыт-

ной группе цыплят-бройлеров (22-38 дни исследования) относительный прирост составил 88,99%; а в контрольной - 88,75%.

Заключение. Анализируя полученные результаты, можно отметить увеличение на протяжении всего периода выращивания живой массы, среднесуточного и абсолютного приростов, в группах цыплят-бройлеров, где с основными сбалансированными комбикормами применяли энтеросорбент «Заслон 2+». Полученные результаты, могут быть связаны с тем, что входящие в комплекс дополнительного питания живые бактерии способствуют увеличению естественного барьера организма птицы по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам, смесь эфирных масел обладает антиоксидантными свойствами, а синергическая смесь минералов уменьшает токсическую нагрузку вредных веществ корма на организм цыплят, тем самым обеспечивает повышение устойчивости птицы к стрессам, положительно влияя на приросты птицы.

Литература. *1. Никонов, И. Н. Эффективный заслон микотоксинам у сельскохозяйственной птицы / И. Н. Никонов // Материалы 19 Международной конференции. Мировые и Российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего. – Сергиев Посад, 2018. – С. 280–283. 2. Профилактика микотоксикозов у бройлеров: новые подходы / Г. Лаптев [и др.] // Ценовик. Дайджест. – 2015. – С. 32–35. 3.Бушов, А. В. Повышение резистентности и иммунного статуса организма бройлеров за счет включения в их рационы биологически активных веществ разного спектра действия / А. В. Бушов, В. В. Курманаев // Вестн. Ульянов. гос. с.-х. акад. – 2012. – № 4 (20). – С. 87–92. 4. Influence of dietary peas and organic acids and probiotic supplementation on performance and caecal microbial ecology of broiler chickens / J. Czerwinski [et al.] // Br. Poult. Sci. – 2010. – 51(2). – С. 258–569. 5. Котарев, В. И. Показатели крови молодняка кур-несушек при применении спородержащего пробиотика / В. И. Котарев, Л. И. Денисенко // Птица и птицепролукты. – 2020. – № 3. – С. 46–48. 6.Курманаева, В. В. Коррекция микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров при включении в их рационы пробиотиков / В. В. Курманаева, А. В. Бушов // Вестник Ульяновской. гос. с.-х. акад. – 2012. – № 3 (19). – С. 93–99. 7. Study of biochemical indicators of blood serum of broiler chickens grown using a complex feed additive / R. V. Kazaryan [et al.] // New Technologies. – 2018. – (4). – P. 209–215. 8. Котарев, В. И. Обмен минеральных веществ и продуктивные показатели цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Ликвипро» / В. И. Котарев, Л. В. Лядова, Н. Н. Иванова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 4 (9). – С. 27–36. 9. Епимахова, Е. Э. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц / Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш, Б. Т. Абилов. – Санкт-Петербург : Лань. – 2020. – С. 3–4. 10. Егоров, И. А. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (Gallusgallus L.) на фоне энтеросорбента с фито- и пробиотическими свойствами / И. А. Егоров [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 2. – С. 280–290. 11. Пономаренко, Ю. А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск : Экоперспектива. – 2012. – С. 894. 12. Зеленкова, Г. А. Повышение эффективности использования экобентокорма в сочетании с биологически активными веществами в птицеводстве и скотоводстве: автореф. дис. … канд. с.-х. наукГ. А. Зелекова. – Волгоград : ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 2015. – 54 с. 13. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (gallusgallus l.) на фоне фитобиотика / И. А. Егоров, Т. А. Егорова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 4. – С. 780–809. 14. Acute toxicity study and phytochemical screening of selected herbal aqueous extract in broiler chickens. International Journal of Pharmacology / S. R. // Hashemi. – 2008. – Vol. 4 (5). – P. 352–360. 15. Фисинин, В. И. Инновационныенаправленияпромышленногоптицеводства / В. И. Фисинин // Птицепром. – 2011. – № 2. – С. 14–23. 16. Lopes, E. C. Theimpactoffeedwithdrawalonquality, safety, yieldofprocessedchickens / E C. Lopes // PoultryInternational. – Vol. 5, № 3. – P. 50–58. 17.Тухбатов, И. А. Эффективность применения комплексных кормовых добавок / И. А. Тухбатов // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 8 (150). – С. 64–69.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:577.334:636.52

АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ПРОФОРТ» И «ЗАСЛОН 2+»

Котарев В.И., Иванова Н.Н., Денисенко Л.И., Ермолова Т.Г., Хохлова Н.А., Чаплыгина Ю.А., Пономарева Ю.О.

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

В статье представлены данные об антиоксидантном статусе цыплят-бройлеров и кур-несушек при применении кормовых добавок «Профорт» и «Заслон 2+». Несушек и бройлеров разделили на две группы: опытную и контрольную. Несушки и бройлеры контрольных групп получали основной рацион. Несушкам контрольной группы к основному рациону был добавлен профорт в дозировке 0,5 кг/т комбикорма, а бройлерам опытной группы – заслон 2+ в дозировке 0,5 кг/т комбикорма. Примене-

ние данных кормовых добавок способствовало активизации системы антиоксидантной защиты и оптимизации синтеза стабильных метаболитов оксида азота, а также оказало сдерживающее влияние на накопление в организме малонового диальдегида. ***Ключевые слова:*** *куры-несушки, цыплята-бройлеры, антиоксидантный статус, профорт, заслон 2+.*

ANTIOXIDANT STATUS OF BROILER CHICKENS AND LAYING HENS WHEN USING FEED ADDITIVES «PROFORT» AND «ZASLON 2+»

Kotarev V.I., Ivanova N.N., Denisenko L.I., Ermolova T.G., Khokhlova N.A., Chaplygina Yu.A., Ponomareva Yu.O.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The article presents the data on the antioxidant status of broiler chickens and laying hens when using feed additives «Profort» and «Zaslon 2+». Laying hens and broilers were divided into two groups: experimental and control ones. Laying hens and broilers of the control groups received the basic ration. Profort at a dosage of 0,5 kg/t of complex feeds was added to the main ration of laying hens of the control group, and zaslon 2+ at a dosage of 0,5 kg / t of complex feeds was added to the main ration of broilers of the experimental group. The use of these feed additives promoted the activation of the antioxidant defense system and the optimization of the synthesis of stable nitric oxide metabolites, and also had a restraining effect on the accumulation of malondialdehyde in the organism. ***Keywords:*** *laying hens, broiler chickens, antioxidant status, profort, zaslon 2+.*

Введение. Ряд биологических особенностей, характерных для организма птиц, обусловливает быстрый рост, физиологическую скороспелость, высокую продуктивность, своеобразное строение органов пищеварения, иммунной системы. Высокая интенсивность обменных процессов в организме птиц обусловливает быструю реакцию на изменения факторов внешней среды, что может негативно влиять на состояние функциональных систем птицы, в том числе иммунного ответа [1]. При окислительном стрессе продукты ПОЛ нарушают структуру и функции клеточных и субклеточных мембран, подавляют клеточные механизмы энергообеспечения, ингибируют биосинтез белка и нуклеиновых кислот [2].

Изучение метаболического статуса организма птицы в современных реалиях промышленного птицеводства представляет большую теоретическую и практическую значимость. Одной из составляющих его оценки является исследование состояния перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты (ПОЛ-АОЗ) организма бройлеров. Дисбаланс системы ПОЛ-АОЗ существенно влияет на общее состояние организма птицы, естественную резистентность, конверсию корма, сохранность поголовья и продуктивность, кроме того, может вызывать и серьезные заболевания [3-5].

Воздействие на птицу разнообразных стресс-факторов, неизбежно присутствующих в современных птицеводческих хозяйствах, приводит к возникновению окислительного стресса, что сопровождается активацией процессов ПОЛ и повышением активности антиоксидантных ферментов в крови. Соотношение интенсивности процессов перекисного окисления липидов и активности антиоксидантной защиты определяет антиоксидантный статус клетки, тканей и организма в целом, отсюда очевидна роль антиоксидантной защиты в защитно-адаптационных механизмах для поддержания гомеостаза при неблагоприятных воздействиях на организм.

Усиление свободнорадикальных реакций ведет к напряжению системы АОЗ и истощению механизмов антиоксидантной защиты. Дисбаланс окислительно-антиокислительных процессов и накопление продуктов ПОЛ-АОЗ приводят к повреждению клеток и тканей организма, вызывая различные патологические состояния [6, 7].

В настоящее время пробиотические препараты практически не рассматриваются как регуляторы антиоксидантного статуса организма животных и птицы, что не исключает их роли в поддержании устойчивого равновесия в системе ПОЛ-АОЗ и профилактике стрессовой дезадаптации [8].

Ранее нами уже было показано положительное влияние кормовых добавок «Заслон 2+» и «Профорт». Заслон 2+ представляет собой натуральный заменитель кормовых антибиотиков с адсорбирующим эффектом, который подавляет развитие патогенной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте животных и птицы, способствует нормализации процессов пищеварения, повышению перевариваемости и усвояемости питательных веществ рациона, а также препятствует всасыванию микотоксинов из зараженного корма в пищеварительном тракте. Состоит из синергической смеси минералов, эфирных масел и штаммов бактерий Bacillus megaterium и Bacillus subtilis. Профорт - это мультифункциональная многокомпонентная кормовая добавка комплексного действия, сочетающая в себе качества фермента и пробиотика. Содержит штаммы микроорганизмов Bacillus megaterium и Enterococcus faecium, способных к синтезу молочной кислоты и витамина В12. Молочная кислота стимулирует процессы регенерации кишечного эпителия, а витамин В12 участвует в синтезе нуклеиновых кислот и ускоряет восстановление анти-

оксидантов в организме, разрушающих свободные радикалы и очищающих организм от вредных веществ. Эффективность применения этого биопрепарата доказана в многочисленных исследованиях на птице [9,10].

Целью исследования было оценка влияния кормовых добавок «Заслон 2+» и «Профорт» на антиоксидантный статус цыплят-бройлеров и кур-несушек в промышленном птицеводстве при введении указанных добавок в полнорационные комбикорма.

Материалы и методы исследований. Опыт проведен на цыплятах-бройлерах кросса РОСС 308 и несушках кросса Чешский Доминант в промышленном птицеводческом хозяйстве КФХ «Красное Подворье» Белгородской области. Было сформировано 4 группы птицы по 1000 голов в каждой. Первая группа (бройлеры РОСС 308 - контроль) получала свой основной рацион (ОР), вторая (бройлеры РОСС 308 - опыт) основной рацион (ОР) + заслон 2+, от 0 до 38 дня в дозировке 0,5 кг/т комбикорма. Третья группа (несушки Чешский Доминант – контроль) получала ОР, четвертая группа (несушки Чешский Доминант – опыт) – ОР + профорт от 0 до 38 дня в дозировке 0,5 кг/т комбикорма (таблица 1).

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Кол-во животных в группе, гол.	Продолжительность опыта, сут.	Условия кормления
1 контроль (б/к)	1000	38	ОР
2 опыт (б/о)			ОР+заслон 2+
3 контроль (н/к)			ОР
4 опыт (н/о)			ОР+профорт

На 14, 21 и 38 дни опыта проводили взятие крови у 10 голов птицы из каждой группы. Исследования проб крови на показатели системы перекисного окисления липидов (ПОЛ) и эндогенной интоксикации (ЭИ): малоновый диальдегид (МДА), среднемолекулярные пептиды (СМП), индекс эндогенной интоксикации (ИЭИ); системы антиоксидантной защиты (АОЗ): глютатионпероксидаза (ГПО), каталаза, стабильные метаболиты оксида азота (NOx), - проведены на базе лабораторий ФГБНУ «ВНИВИПФиТ» в соответствии с «Методическими положениями по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма» (Воронеж, 2010) и в соответствии с инструкциями к приборам (спектрофотометры СФ-46 и Shimadzu UV-1700) [11].

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Statistica 6.1 («Statsoft Inc.» США). Результаты исследований представлены в виде средней арифметической (M) и ошибки средней арифметической (m). Достоверность различий между опытом и контролем оценивали по t-критерию Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследований. Данные о содержании продуктов ПОЛ-АОЗ в сыворотке крови птицы контрольных и опытных групп в динамике эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели системы ПОЛ-АОЗ у цыплят-бройлеров и кур-несушек в эксперименте

Показатель/группа	Группа 1 б/к	Группа 2 б/о	Группа 3 н/к	Группа 4 н/о
	Возраст 14 дней			
ИЭИ	52,9±0,06	51,1±0,37***	40,9±0,08	38,9±0,10°°°
СМП,у.е.	1,38±0,20	1,44±0,08	1,15±0,04	1,37±0,132
NOx, мкМ/л	130,3±21,7	66,7±5,31*	86,9±7,50	67,9±6,50°
МДА, мкМ	2,72±0,12	2,09±0,06**	2,66±0,09	1,51±0,04°°°
Каталаза, мкМ , Н2О2/л х мин. 103	7,55±0,34	9,66±0,55**	8,24±0,31	12,3±0,65°°°
ГПО, мкМ G-SH/л х мин. х 103	5,09±0,28	6,91±0,15***	6,70±0,18	8,53±0,64°
	Возраст 21 день			
ИЭИ	31,6±1,31	29,9±0,73	28,2±1,05	25,8±1,22
СМП,у.е.	1,12±0,11	1,01±0,06	0,67±0,05	0,85±0,04°
NOx, мкМ/л	45,9±6,09	45,2±8,5	42,0±1,06	40,04±3,76
МДА, мкМ	1,99±0,07	1,60±0,09**	2,02±0,05	1,46±0,06°°°

Продолжение таблицы 2

Показатель/группа	Группа 1 б/к	Группа 2 б/о	Группа 3 н/к	Группа 4 н/о
Каталаза, мкМ , Н2О2/л х мин 103	10,45±0,99	12,48±0,67	11,25±0,48	14,22±0,86°°°
ГПО, мкМ G-SH/л х мин. х 103	5,75±0,28	6,55±0,33	6,99±0,25	7,03±0,21
	Возраст 38 дней			
ИЭИ	27,7±0,64	23,5±0,85**	26,8±1,11	24,4±0,90
СМП,у.е.	0,96±0,06	1,19±0,03**	1,35±0,05	1,08±0,08°
NOx, мкМ/л	70,9±4,1	50,0±3,10**	115,1±6,40	97,5±1,41°
МДА, мкМ	1,65±0,09	1,60±0,09	1,85±0,05	1,41±0,05°°°
Каталаза, мкМ, Н2О2/л х мин. 103	14,41±0,46	15,05±0,43	15,21±0,48	18,52±0,23°°°
ГПО, мкМ G-SH/л х мин. х 103	5,98±0,33	6,38±0,20	6,56±0,62	6,78±0,56

*Примечания: при * – p < 0,1; **– p < 0,01; *** – p < 0,001 – относительно контроля бройлеры; ° – p < 0,1; °° – p < 0,01; °°° – p < 0,001 – относительно контроля несушки.*

Замедление интенсивности перекисного окисления липидов и проявления эндогенной интоксикации у цыплят-бройлеров и кур-несушек опытных групп сопровождалось повышением активности ферментативного и неферментативного звеньев системы ПОЛ-АОЗ (ГПО, каталаза). Показатели системы ПОЛ-АОЗ через 14 дней эксперимента у цыплят-бройлеров, в частности каталаза, на 29,4% была больше в опытной группе, чем в контрольной. В группе кур-несушек этот показатель в опытной группе был больше, чем в контрольной на 51,5%. Глутатионпероксидаза в опытной группе цыплят-бройлеров, которым применяли пробиотик «Профорт», в 1,31 раза была больше, чем в контрольной. В опытной группе кур-несушек глутатионпероксидаза была больше в 1,33 раза, чем в группе контроля.

При этом показатель МДА в опытных группах был достоверно ниже, чем в контрольных. В опытных группах цыплят-бройлеров данный показатель на 24,6% был ниже, чем в контрольной. Такая же тенденция прослеживается и в группах кур-несушек, которым применяли кормовую добавку «Заслон 2+». Малоновый диальдегид в опытной группе был на 43,6% ниже, чем в контрольной.

Через 21 день эксперимента достоверное различие наблюдается только в отношении показателя МДА. В опытной группе цыплят-бройлеров данный показатель был ниже на 18,0% по отношению к контролю, а в группе кур-несушек эта разница составила 26,6%. Достоверное различие индекса эндогенной интоксикации наблюдается в группе цыплят-бройлеров на 38 день эксперимента. Данный показатель в опытной группе на 14,1% был ниже, чем в контрольной.

Снижения уровня СМП и ИЭИ в крови птицы в ходе опыта свидетельствует о сдерживании процессов окислительного стресса антиоксидантным статусом на фоне применения препаратов «Заслон 2+» и «Профорт».

Заключение. Применение пробиотика «Профорт» и кормовой добавки «Заслон 2+» оказало сдерживающее влияние на накопление в организме малонового диальдегида, проявление эндогенной интоксикации, способствовало активизации системы антиоксидантной защиты и оптимизации синтеза стабильных метаболитов оксида азота. Следовательно, можно сделать вывод о положительном влиянии пробиотика «Профорт» и кормовой добавки «Заслон 2+» на антиоксидантный статус при введении их в рацион цыплят-бройлеров и кур-несушек.

Литература. *1. Коваленко, Л. В. Уровень естественной резистентности кур в условиях промышленного содержания / Л. В. Коваленко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, № 3. – С. 19–23; № 7. – С. 71–74. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10716. 2. Оксидантно-антиоксидантный статус клинически здоровых коров при применении Имунофана / А. В. Пашенцев, Н. Т. Климов, В. И. Зимников, Т. Г. Ермолова, А. Ю. Алиев // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 2 (7). – С. 133–137. doi: 10.17238/issn2541-8203.2019.2.133 3. Котович, И. В. Показатели пероксидного окисления липидов и антиоксидантной системы плазмы крови цыплят-бройлеров в период интенсивного роста и в зависимости от живой массы / И. В. Котович, О. П. Позывайло, С. Ю. Зайцев // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна. – 2011. – № 3 (32). – С. 27–31. 4. Биологически активные и кормовые добавки в птицеводстве : методические рекомендации / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2009. – 100 с. 5. Иванова, А. Б. Изменение качественного и количественного состава микро-*

флоры кишечника у цыплят-бройлеров при применении Ветома-3 / А. Б. Иванова // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2006. – № 2. – С. 102–103. 6. Performance of pureline broiler breeders fed two levels of vitamin / P. B. Siegel [и др.] // Poult. Sci. – 2001. – Vol. 80. – P. 1258–1262. 7. Курдеко, А. П. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита у коров в динамике лактации / А. П. Курдеко, Е. А. Сологуб // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, № 3. – С. 38–41. 8. Алимов, А. М. Лечебно-профилактическое значеие пробиотиков при желудочно-кишечных инфекциях цыплят / А. М. Алимов, М. Ш. Алиев // Материалы междун. науч.-практ. конф. – Боровск, 2000. – С. 382–383. 9. Yesaulova, L. A. The effect of the supplement nutrition complex «Zaslon 2+» on zootechnical indicators of broiler chicken breeding / L. A. Yesaulova, N. N. Ivanova // Материалы VI Уеждународной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (на иностранных языках). – Vitebsk, 2020. – С. 204–206. 10. Котарев, В. И. Оценка приростов молодняка кур яичного направления и их сохранность при использовании в рационах пробиотической добавки / В. И. Котарев, Л. И. Денисенко // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2 (11). – С. 103–108. DOI:10.17238/issn2541-8203.2020.2.103 11. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма / М. И. Рецкий [и др]. – Воронеж : ГНУ ВНИВИПФиТ, 2010. – 70 с.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 636.2.03:631.223.24(470.324)

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРОДУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КРУГЛОГОДОВОГО ПРИВЯЗНОГО СОДЕРЖАНИЯ НА МОЛОЧНЫХ ФЕРМАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

***Крупицын В.В., **Котарев В.И.**
*****ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация
******ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье приведены производственные показатели продуктивных и технологических качеств разводимых коров красно-пестрой породы в хозяйствах Воронежской области в условиях молочных ферм аграрного холдинга в условиях технологии круглогодового привязного способа содержания скота. Установлено, что средний удой молока от одной коровы составил по производственному отчету $n_{ср}$ – 6263,4 кг. Удой коров за 305 дней по первой лактации был на уровне $n_{ср}$ – 6140 кг, соответственно, удой третьей лактации и старше составил $n_{ср}$ – 6542,8 кг. За исследуемый период количество растелов нетелей составило $n_{ср}$ – 305,2 головы; введено в стадо первотелок $n_{ср}$ – 265,2 голов, или 34,5%; живая масса телок при первом осеменении составляла $n_{ср}$ – 353,6 кг; возраст телок при первом осеменении составлял $n_{ср}$ – 14,8 мес.; показатель среднесуточного прироста живой массы телок был в пределах $n_{ср}$ – 723,6 гр. Выход живых телят от 100 коров за исследуемый период составил в среднем $n_{ср}$ – 84,2 голов. Показатель рентабельности за исследуемый период был на уровне $n_{ср}$ – 8,16% с учетом годового расхода кормов на одну условную голову 58,4 ц. к. ед. и показателя себестоимости 1 ц молока в среднем 2119,4 руб. ***Ключевые слова:*** *красно-пестрая порода, коровы, скот, сырое молоко, круглогодовое привязное содержание, молочные фермы, агрохолдинг, технология.*

DYNAMICS ANALYSIS OF PRODUCTIVE AND TECHNOLOGICAL INDICATORS OF RED-AND-WHITE BREED COWS UNDER YEAR-ROUND TIE-UP KEEPING IN DAIRY FARMS OF THE VORONEZH REGION

***Krupitsyn V.V., **Kotarev V.I.**
*****Voronezh State Agrarian University after the Emperor Peter the Great, Voronezh, Russian Federation
******All-Russian Scientific and Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh, Russian Federation

The article states the production indicators of productive and technological features of the cows of red-and-white breed in the farms of the Voronezh region under the conditions of agrarian holding and under the year-round tie-up keeping of the livestock. It was found that the average milk yield per one cow according to the production report was n_{av} – 6263.4 kg. The per cow yield during 305 days in the first lactation was n_{av} – 6140 kg, and the yield in the third lactation and later was n_{av} – 6542,8 kg. During the study period the number of first calving was n_{av} – 305,2 animals; n_{av} – 265,2 first-calving cows were introduced to the livestock which is 34,5%; live weight of the heifers before the first insemination was n_{av} – 353,6 kg; their age for the first insemination was n_{av} – 14,8 months; average daily weight gain of the heifers was within n_{av} – 72,6 g. Alive calves yield per 100 cows during the study period in average was n_{av} – 84,2 animals. Profitability indicators during the study period was at about n_{av} – 8,16% taking into account annual forage value per one basic cattle unit of 58,4 centner fodder units and the prime cost indicator of 1 c of milk – in average 2119,4 rubles. ***Keywords:*** *red-and-white breed, cows, cattle, raw milk, year-round tie-up keeping, dairy farms, agrarian holding, technology.*

Введение. Развитие АПК в Воронежской области, в частности отрасли молочного животноводства происходит интенсивными темпами роста. Воронежская область, наряду с другими областями, входит в лидеры по производству сырого молока в РФ.

На данный момент в Воронежской области реализована целевая программа по развитию молочного скотоводства. Запущены в работу ряд крупных молочных комплексов, используются современные мировые технологии с учетом накопленного опыта. За последнее время проведена реконструкция имеющихся молочных ферм при интенсификации технологических и санитарно-гигиенических условий содержания животных.

На сегодняшнее время молочная популяция разводимых коров в Воронежской области характеризуется породным разнообразием. В повышении молочной продуктивности большое значение сыграло активное использование мирового генофонда [8].

В настоящее время развитие скотоводства характеризуется интенсификацией селекционных процессов, направленных на повышение экономичности производства молока и говядины за счет совершенствования разводимых пород, изменения их соотношений, численности животных на фермах, применения современных технологий [5, 6].

Важнейшее условие устойчивого развития отечественного молочного скотоводства, его конкурентоспособности и рентабельности – это широкое использование высокопродуктивных животных. Вместе с тем многие элементы промышленных технологий разведения крупного рогатого скота не отвечают эволюционно выработанным физиологическим требованиям организма [3].

Интенсификация отрасли молочного животноводства, ориентированная на максимальное получение молока от коровы, оказывает негативное влияние на функционирование системы воспроизводства, проявляющееся ростом числа гинекологических болезней [2].

Исходя из современных тенденций развития скотоводства при строительстве новых комплексов и модернизации имеющихся молочно-товарных ферм, на данный момент является актуальным изучение с учетом обоснования и внедрения эффективных технологических приемов, которые максимально бы соответствовали физиологически-адаптивным условиям при нормальном протекании обменных процессов в организме животных.

Цель настоящей работы - проведение анализа технологической эффективности разведения коров красно-пестрой породы применительно к технологии привязного круглогодового стойлового содержания при получении сырого молока в условиях молочных ферм аграрного холдинга ООО «ЭкоНиваАгро».

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- оценить потенциал молочной продуктивности коров красно-пестрой породы с учетом оценки качества сырого молока применительно к технологии круглогодового привязного содержания;

- проанализировать влияние паратипических факторов при привязном круглогодовом содержании коров с результатом обоснования производственного долголетия;

- обосновать эффективность технологического использования коров красно-пестрой породы.

Материалы и методы исследований. Производственной базой для проведения работы являлись племенные молочные фермы аграрного холдинга ООО «ЭкоНиваАгро» (Воронежская область, Лискинский район). Объектом для проводимых исследований являлись племенные коровы красно-пестрой породы, выращиваемые на молочных фермах с технологией круглогодового привязного содержания [11]. При выполнении работы нами были использованы общезоотехнические методы исследований с использованием данных зоотехнического, племенного учета и компьютерных программ. Были обобщены полученные результаты динамики технологических показателей продуктивности коров красно-пестрой породы за 2015-2019 годы.

Результаты исследований. Красно-пестрая порода скота была создана на генотипах с высоким уровнем показателей молочной продуктивности. Рейтинг коров красно–пёстрой породы среди других молочных пород скота, разводимых в хозяйствах различных категорий, показал, что по удою эта порода превосходит симментальскую породу на 1297 кг молока. Красно–пестрая порода скота отличается универсальной жизнеспособностью, обусловленной высокими адаптационными качествами животных [4].

В таблице 1 приведен количественный состав разводимой красно-пестрой породы, а также классность стада в условиях ферм ООО «ЭкоНиваАгро».

Таблица 1 - Общее количество племенного поголовья и классность стада коров красно-пестрой породы

Поголовье крупного рогатого скота на начало года, гол.	Год				
	2015	2016	2017	2018	2019
Коровы	557	634	606	1051	1075
из них: чистопородных	557	634	606	1051	1075
Класса элита-рекорд, элита	557	634	606	1051	1068
I класса	-	-	-	10	7
Записано животных в ГКПЖ	53	47	32	-	25

Исходя из представленных данных в таблице 1, можно отметить, что количество племенного стада коров увеличилось с 2015 года до конца 2019 года на 51,8%. Племенное поголовье стада красно-пестрой породы на 100% чистопородное, класса элита-рекорд и элита. Основные заводские линии: Рефлекшн Соверинг 198998 и Уес Идеал 933122.

В таблице 2 приведен анализ воспроизводства стада.

Таблица 2 - Анализ воспроизводства стада коров красно-пестрой породы, гол.

Показатели	Год				
	2015	2016	2017	2018	2019
Случено и осеменено коров и телок – всего	712	817	939	2009	1727
из них: коров	598	607	533	1064	1092
телок	114	210	406	945	635
В том числе улучшателями – всего	712	817	939	1435	1293
из них: коров	598	607	533	950	892
телок	114	210	406	485	431
Получено живых телят – всего	674	766	718	1356	1326
в том числе от коров	449	529	504	879	980
Выход живых телят от 100 коров	80	83	83	84	91

При анализе результатов проводимой оценки воспроизводства племенного стада коров можно отметить, что с 2015 по 2019 год увеличилось число случек и осеменения коров и первотелок на 41,2%. В результате чего можно отметить, что технологическая эффективность воспроизводства и соответственно разведение коров красно-пестрой породы на фермах относительно высокая. Выход живых телят от 100 коров за исследуемый период составил в среднем $n_{ср}$ – 84,2 голов.

В таблице 3 приведены результаты работы по выращиванию нетелей и первотелок.

Таблица 3 - Основные показатели выращивания нетелей и первотелок красно-пестрой породы

Показатели	год				
	2015	2016	2017	2018	2019
Растелилось нетелей, гол.	230	237	214	477	368
Введено в стадо первотелок					
гол.	225	230	198	367	306
%	40,3	36,2	32,6	34,9	28,4
Живая масса телок при первом осеменении, кг	374	353	348	348	345
Живая масса первотелок, кг	532	532	528	499	494
Возраст телок при первом осеменении, мес.	16	16	14	14	14
Среднесуточный прирост живой массы телок в возрасте от 0–18 мес., г	774	764	684	695	701

Как видно из данных таблицы 3, количество растелов нетелей составило $n_{ср}$ – 305,2 головы; введено в стадо первотелок 265,2 голов, или 34,5%; живая масса телок при первом осеменении составляла $n_{ср}$ – 353,6 кг; возраст телок при первом осеменении составлял $n_{ср}$ – 14,8 мес.; показатель среднесуточного прироста живой массы телок был в пределах $n_{ср}$ – 723,6 гр.

За исследуемый период (2015–2019 гг.) среднегодовое количество нетелей составило 3475,8 гол. Вводилось в стадо соответственно 2881,8 гол. первотелок, при этом живая масса телок в среднем за пять лет составила 389,6 кг, возраст телок при первом осеменении – 15 ме-

сяцев. Среднесуточный прирост живой массы телок в возрасте от 0–18 мес. был равен $n_{ср}$ – 760,4 гр. Исходя из полученных данных видно, что технологический способ круглогодового стойлового содержания имеет относительно не высокий уровень продуктивного долголетия коров.

В таблице 4 приведены показатели продуктивности коров красно-пестрой породы в условиях круглогодового стойлового их содержания.

Таблица 4 - Результаты производственной эффективности выращивания коров красно-пестрой породы при привязном круглогодовом содержании

Показатели	Годы				
	2015	2016	2017	2018	2019
Средний удой молока от одной коровы, кг	5549	6148	6655	6041	6924
Удой коров за 305 дней первой лактации, кг	5144	5419	6711	6582	6844
Содержание жира, %	3,8	3,8	3,8	3,81	3,8
Содержание белка, %	3,2	3,2	3,2	3,23	3,24
Удой полновозрастных коров за 305 дней, кг	6131	6283	6655	6661	6984
- содержания жира, %	3,8	3,8	3,79	3,82	3,79
- содержания белка, %	3,2	3,2	3,22	3,23	3,23
Живая масса полновозрастных коров, кг	560	541	539	534	533
Количество коров с удоем 8000 и выше, гол.	45	99	134	335	453
Продолжительность производственного использования коров (средний возраст выбытия), отелов	2,6	2,9	2,9	2,5	3,1
Выбыло коров и нетелей за год, гол.	153	265	263	578	329

Исходя из приведенных данных в таблице 4, можно отметить, что за этот период выбытие коров и нетелей за год составило $n_{ср}$ – 317,6 голов, или 39,3%. Продолжительность производственного использования коров составила $n_{ср}$ – 2,8.

Продуктивность коров имеет высокий потенциал. Динамика изменения количества молочного жира и белка за лактацию несущественна и соответствует стандарту породы. Показатель количества молочного жира за исследуемый период составил $n_{ср}$ – 3,82%.

Заключение. Как показал анализ динамики продуктивных показателей коров красно-пестрой породы, данная порода имеет высокий потенциал продуктивности. Следует отметить, что в результате технологических особенностей круглогодового привязного содержания в условиях гиподинамии организма обменные процессы протекают не в соответствии с физиологическими нормами. Как следствие, уровень гинекологических заболеваний, болезней дистального отдела конечностей и ряда других заболеваний высок. Применяемый способ круглогодового стойлового содержания значительно сокращает уровень продуктивного долголетия высокопродуктивных коров. На основании наших исследований будут разработаны и внедрены отдельные технологические элементы применения технологии круглогодового привязного содержания с максимальным приближением к соответствию физиологических потребностей организма коров.

Литература. *1. Бараников, А. И. Организация кормопроизводства при круглогодовом кормлении молочного скота полнорационными кормосмесями на Северном Кавказе / А. И. Бараников, А. Ф. Кайдалов, В. Я. Кавардаков // Вестник аграрной науки Дона. – 2010. – Вып. 1. – С. 87–90. 2. Бондарев, А. В. Распространение хронических заболеваний матки у коров и их диагностика / А. В. Бондарев, В. И. Михалев // Ветеринарный фармакологический вестник ФГБНУ «ВНИВИПФиТ». – 2019. – № 2 (7). – С. 62–67. 3. Востроилов, А. В. Воспроизводительная способность красно-пестрых коров Воронежского типа / А. В. Востроилов, К. А. Лободин // Зоотехния. – 2012. – № 9. –С. 30–31. 4. Племенная работа с красно-пестрой породой крупного рогатого скота / И. М. Дунин, К. К. Аджибеков, В.К. Аджибеков, Т. Н. Деменцова // ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела». – Лесные Поляны, 2016. – Вып. 16. – С. 65. 5. Кибкало, Л. И. Выращивание и откорм чистопородных и помесных бычков для увеличения производства говядины / Л. И. Кибкало, Т. В. Матвеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 8. – С. 28–29. 6. Стратегия инновационного развития молочного скотоводства Курской области / Л. И. Кибкало, Н. И. Жеребилов, Н. А. Гончарова, Т. О. Грошевская // Вестник Курской сельскохозяйственной государственной академии. – 2013. – № 8. – С. 66–68. 7. Об утверждении Административного регламента Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по определению видов организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства (с изменениями на 8 июня 2016 года). Приложения к Административному регламенту. Карточка племенного хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/ 902314469. – Дата доступа: 18.01.2019. 8. Овсянникова, Г. В. Оптимизация биологического потенциала в молочном животноводстве / Г. В. Овсянникова // Технологии и товароведения сельскохозяйственной продукции. – 2018. – № 2 (11). – С. 28–31. 9. Орешкова, А. И. Опыт создания высокопродуктивного молочного стада / А. И. Орешкова, А. И. Кибкало, Н. И. Жеребилов // Вестник*

курской сельскохозяйственной государственной академии. – 2008. – № 5 (5). – С. 61–65. 10. Новый препарат «Лексофлон» для лечения коров при остром послеродовом и хроническом эндометритах / А. М. Семиволос, Л. М. Кашковская, И. Ю. Панков, А. А. Брюханова // Ветеринарный фармакологический вестник ФГБНУ «ВНИВИПФиТ». – 2019. – № 1 (6). – С. 62–68. 11. ЭкоНиваАгро. «EKONIVA-ЭКОНИВА» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ekoniva-apk.ru/ekonivaagr. – Дата доступа: 05.02.2020.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 639.3.034.2

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА ГИБРИДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ АМУРСКОГО САЗАНА (*CYPRINUS CARPIO HAEMATOPTERUS*), ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ СКРЕЩИВАНИИ БЕЛОРУССКИХ И РОССИЙСКИХ ПЛЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, ПО ЛОКУСУ ТРАНСФЕРРИНА

Маханько О.В., Орлов И.А., Кралько С.В., Сергеева Т.А.
РУП «Институт рыбного хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

В статье оценен молекулярно-генетический полиморфизм по локусу трансферрина (Tf) популяции амурского сазана ханкайской популяции, полученной от скрещивания самок ремонтно-маточного стада восьмого поколения, включенного в коллекционный генофонд Республики Беларусь, с племенными самцами из ФГБНУ «ВНИИПРХ» (РФ). По результатам проведенного анализа подтверждена гибридность полученной популяции. ***Ключевые слова:*** *амурский сазан, поколение, генофонд, трансферрин, генотип, аллель.*

ESTIMATION OF GENETIC POLYMORPHISM OF WILD CARP (*CYPRINUS CARPIO HAEMATOPTERUS*) HYBRID POPULATION, OBTAINED FROM CROSSING OF BELARUSIAN AND RUSSIAN BROOD STOCK SPAWNERS, AT TRANSFERRIN LOCUS

Makhanko O.V., Orlov I.A., Kralko S.V., Sergeeva T.A.
RUE «Fish Industry Institute», Minsk, Republic of Belarus

The article presents the results of genotyping at transferrin locus (Tf) of hybrid lines, developed from crossing of the Amur wild carp (C. carpio haematopterus), included in the collection gene pool of the Republic of Belarus, females, with the VNIIPRH brood stock males from Russian Federation. ***Keywords:*** *amur wild carp, generation, genetic pool, transferrin, genotype, allele.*

Введение. Трансферрин (Tf) – β-глобулин сыворотки крови, характерной особенностью которого является способность обратимо связывать ионы железа. Он демонстрирует высокую степень полиморфизма и хорошо изучен у человека и животных, что позволяет использовать его в качестве маркеров для оценки генетического потенциала племенных стад рыб. Этому способствовали кодоминантная природа наследования гена *Tf* со множеством аллелей и методическая легкость электрофоретического разделения и визуализации изоформ этого белка [1, 2].

Обыкновенный карп является полиплоидом. Для него характерно наличие около 50 хромосом (n ≈50), что примерно в два раза больше, чем у большинства других карповых рыб [3]. Это подтверждается наличием дуплицированных локусов некоторых ферментов [4-6]. Однако M. Valenta [1976] с соавторами показали, что, несмотря на полиплоидию, у карпа активным является лишь один локус трансферрина [7]. Это справедливо также и для дикого предшественника карпа – сазана. Установлено, что у двух подвидов: сазана европейского и карпа *Cyprinus carpio carpio* L. и сазана амурского - *Cyprinus carpio haematopterus* Temm. Et Schleg. – система трансферринов параллельна [8, 9].

У амурского сазана обнаружено максимальное количество аллелей – десять: основные аллели x, y, z, a, b, c, d, e, а также аллели с промежуточной подвижностью - a^f и c^f. [2, 10-12]. Некоторые авторы выделяют до 20 фракций трансферрина, среди них гибридологический анализ наследования был проведен не для всех [13-14]. У культурных карпов наиболее распространены четыре аллеля Tf- a, b, c, реже – d [15].

Целью данного исследования являлось изучение полиморфизма РМС амурского сазана ханкайской популяции, выращиваемого на протяжении восьми поколений в Беларуси, по локусу трансферрина, оценка генетической базы РМС амурского сазана после гибридизации белорусских племенных производителей с российскими из ФГБНУ «ВНИИПРХ».

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе селекционно-племенного участка «Изобелино» Молодечненского района Минской области РУП «Институт рыбного хозяйства». Материалом для исследования служили 54 особи ремонтно-маточного стада амурского сазана ханкайской популяции восьмого поколения. Из них 30 особей – выборка гибридной популяции старшего ремонта, полученной от спаривания белорусских племенных

самок и самцов, предоставленных ФГБНУ «ВНИИПРХ» (РФ) (достигших на время анализа, 2020 год, 4-летнего возраста) и 24 экземпляра 6-летних племенных производителей – представителей белорусского генофонда.

При переводе в стадо производителей представителей старших групп ремонта проводили их биохимико-генетическую экспертизу. Отобранных производителей метили индивидуально проционовыми холодоводорастворимыми красителями. Красители разных цветов по разработанной схеме вводили в чешуйные кармашки [16].

Биохимико-генетические исследования проводили методом электрофореза в полиакриламидном геле (ПААГ) в камере вертикальной модификации Г.Н. Нефедова и К.А. Трувелера [17]. ПААГ готовили по методу Б. Девиса [18], окрашивание гелевых блоков – по модификации А. Таммерта [19]. Протеины выделяли из сыворотки крови рыб. Паттерны электрофоретического разделения изоформ трансферрина выявляли методом окрашивания в спиртово-уксусном растворе сложного красителя Кумасси [20].

Результаты исследований. На базе рыбхоза «Вилейка» в 1976-77 гг. была создана репродукционная база по формированию ремонтно-маточного стада амурского сазана ханкайской популяции, генетический материал которого был завезен из Украины (репродукционная база «Лисневичи») [15]. В республике амурский сазан воспроизводится «в себе» на протяжении восьми поколений, а племенной материал использовался для получения гибридов, полученных при скрещивании с самками карпа [21, 22].

Первые исследования белорусского генофонда амурского сазана по локусу трансферрина проводили при формировании маточного стада четвертого поколения, полученного методом семейных скрещиваний. Всего исследован генофонд 6 семей (304 экз.) амурского сазана [23].

В настоящее время в СПУ «Изобелино» имеется популяция амурского сазана восьмого поколения. Формируется девятое поколение. Генетический полиморфизм по локусу трансферрина смешанного РМС амурского сазана седьмого и восьмого поколения был ранее проанализирован в сравнении с популяцией четвертого поколения [24]. Было показано, что генетическая база РМС седьмого-восьмого поколения заметно сузилась, несмотря на попытку спаривания самок белорусского стада с двумя российскими самцами. Обнаружено лишь 11 генотипов из 17, присутствовавших ранее в четвертом поколении. Частоты аллелей X, Z, C, B значительно снизились, были утеряны аллели W и D. Гомозиготы стали значительно преобладать над гетерозиготами [24]. В связи с этим РМС восьмого поколения была вновь спарена с российскими производителями из ФГБНУ «ВНИИПРХ», в качестве отцовских партнеров.

Полученная в результате этой гибридизации популяция, находящаяся ко времени анализа (2020 год) в возрасте 4 года, послужила предметом исследования в настоящей работе. Результаты представлены в таблицах 1 и 2, рисунках 1-4.

Таблица 1 – Частоты фенотипов по трансферриновому локусу выборок РМС амурского сазана, проанализированных в 2020 г.

Пол	Кол-во рыб, экз.	Частоты фенотипов, %									
		AX	AY	AZ	AA	BB	BX	YY	BZ	BY	XX
гибридный ремонт, 4-летки											
♀	15	13,3	26,7	-	20,0	13,3	-	13,3	-	6,67	6,67
♂	15	-	33,3	-	20,0	13,3	20,0	-	6,67	-	6,67
Итого	**30**	**6,7**	**30,0**	**-**	**20,0**	**13,3**	**10,0**	**6,7**	**3,33**	**3,33**	**6,7**
производители, 6-летки											
♀	12	**-**	**-**	8,3	8,3	-	-	66,7	-	-	16,7
♂	12	8,3	-	8,3	25,0	8,3	-	41,8	-	-	8,3
Итого	**24**	**4,1**	**-**	**8,4**	**16,7**	**4,1**	**-**	**54,2**	**-**	**-**	**12,5**

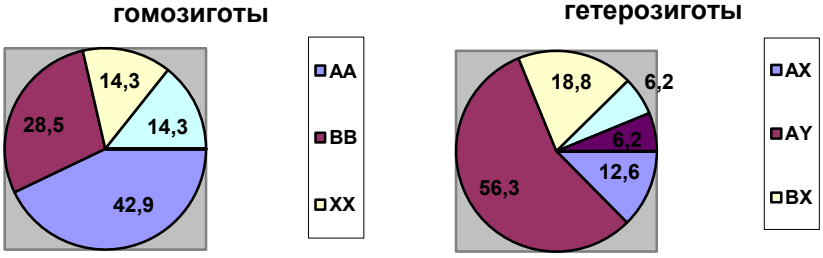


Рисунок 1 - Соотношение гомо- и гетерозигот в выборке амурского сазана (гибридные 4-летки)

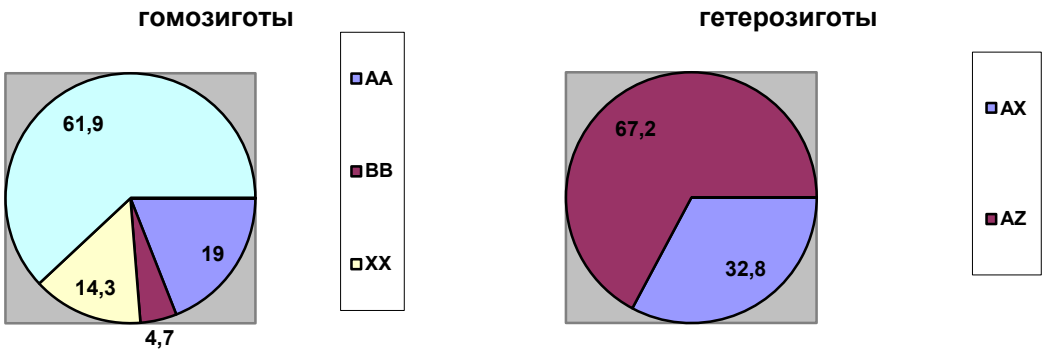


Рисунок 2 - Соотношение гомо- и гетерозигот в выборке амурского сазана (6-летки)

В популяции 6-леток насчитывается 6 фенотипов, из них четыре гомозиготы (AA, BB, YY, XX) и две гетерозиготы (AX, AZ).

Популяция 4-леток представлена 9-ю фенотипами, из них четыре – гомозиготы (AA, BB, YY, XX) и пять – гетерозиготы (AX, AY, BX, BZ, BY).

Более половины выборки 6-леток составляет фенотип YY (54,2%), у 4-леток наиболее многочисленна гомозигота AA (16,7%). Наиболее представленная гетерозигота у 4-леток – AY (30%), причем в выборке 6-леток она отсутствует.

Таблица 2 – Частоты аллелей по трансферриновому локусу выборок РМС амурского сазана, проанализированных в 2020 г.

Пол	Кол-во рыб, экз	Частоты аллелей					Доля гете-розигот,%
		q^A	q^B	q^Y	q^Z	q^X	
гибридный ремонт, 4-летки							
♀	15	0,4	0,17	0,3	-	0,13	
♂	15	0,36	0,27	0,17	0,03	0,17	
итого	**30**	**0,38**	**0,22**	**0,23**	**0,02**	**0,15**	**53,4**
производители, 6-летки							
♀	12	0,13	-	0,58	0,04	0,17	
♂	12	0,33	0,08	0,42	0,04	0,13	
итого	**24**	**0,23**	**0,04**	**0,5**	**0,04**	**0,15**	**12,5**

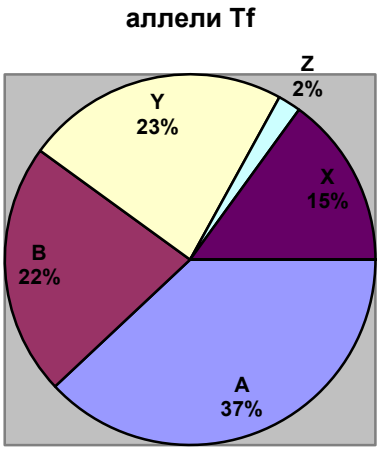


Рисунок 3 - Соотношение частот аллелей по трансферриновому локусу в выборке амурского сазана (гибридные 4-летки)

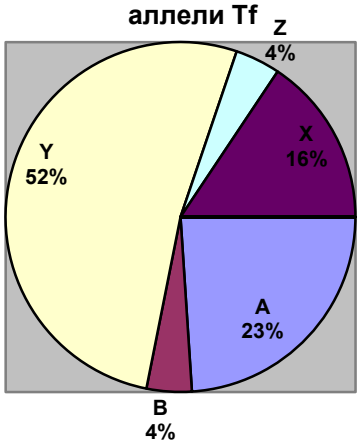


Рисунок 4 - Соотношение частот аллелей по трансферриновому локусу в выборке амурского сазана (6-летки)

Качественный состав аллелей гена *Tf* у гибридных 4-леток и у 6-леток совпадает. У 6-леток выявлено почти вдвое больше аллели Y, чем у 4-леток (50% и 23% соответственно). Для аллели А частоты составляют 23% и 38% соответственно. В поколении 4-леток увеличилось количество аллели В с 4% до 22%.

На рисунке 5 изображено графически соотношение гомо- и гетерозигот по локусу трансферрина в РМС разных поколений амурского сазана. Гетерозиготность резко снизилась в 7-8 поколении, а выборка 6-летних представителей РМС 2020 года состояла практически из гомозигот (87,5%). Предпринятая гибридизация с российским племенным материалом позволила значительно повысить гетерозиготность, которая вновь стала преобладать.

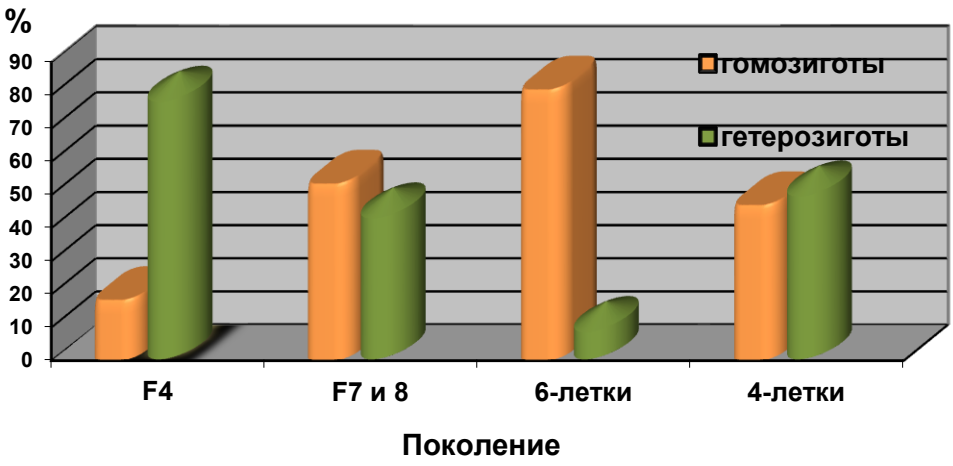


Рисунок 5 – Соотношение гомо- и гетерозигот по локусу трансферрина у амурского сазана 4-го [23], 7-8-го поколений [24] и выборок РМС 2020 года (6-летки и гибридные 4-летки)

Заключение. Поскольку гетерозиготность РМС амурского сазана повысилась на 40,9%, в частности, расширился состав фенотипов с 6 до 9, из них гетерозиготных - с 2 до 5, можно сделать вывод о том, что популяция 4-леток является гибридной, и генофонд амурского сазана, на протяжении многих поколений выращиваемого в условиях Беларуси, обогатился за счет спаривания с российскими производителями.

Литература. *1. Кирпичников, В. С. Генетика и селекция рыб / В. С. Кирпичников. – Ленинград : Наука, 1987. – 519 с. 2. Демкина, Н. В. Биохимические маркеры в селекции и разведении карповых и осетровых рыб : автореф. дис. … докт. биол. наук : 03.00.10 / Н. В. Демкина ; ВНИИПРХ. – Мн., 2005. – 50 с. 3. Diploid-tetraploid relationship among old-world members of the fish family Cyprinidae / S. Ohno [et al.] // Chromosoma. – 1967. – Vol. 23, № 1. – P. 1–9. 4. Polyploidization in the fish family Cyprinidae, order Cypriniformes. II/ Duplication of the gene loci coding for lactate dehydrogenase (E.C.1.1.1.27) and 6-phosphogluconate dehydrogenase (E.C.1.1.1.44) in various species of Cyprinidae / J. Klose [et al.] // Humangenetik. – 1969. – Vol. 7. – P. 245. 5. Shmidtke. J. Duplication of ther gene loci coding for the supernatant aspartate*

aminotransferase by polyploidisation in the fish family Cyprinidae / J. Shmidtke, W. Engel // Experientia. – 1972. – Vol. 28. – P. 976. 6. Futami, K. Functional divergence of duplicated c-myc genes in a tetraploid fish, the common carp (Cyprinus carpio) / K. Futami, H. Zhang, N. Okamoto // Gene. – 2005. – Vol. 363 – P. 61–66. 7. Polymorphism of transferrin in carp (Cyprinus carpio L.): Genetic determination, isolation, and partial characterization / M. Valenta // Biochemical Genetics. – 1976. – Vol. 14, № 1, 2. – P. 27–45. 8. Балахнин, И. А. Распределение и генная частота типов трансферрина у беспородного карпа и амурского сазана / И. А. Балахнин, Л. М. Романов // Гидробиологический журнал. – 1971. – Т. 7, № 3. – С. 84–86. 9. Балахнин, И. А. Типы гемоглобина, трансферрина, преальбумина и содержание калия в крови карпов из рыбхоза "Волма" (БССР) / И. А. Балахнин, Л. А. Богданов, А. А. Лазовский // Вестник зоологии. – 1973. – № 2. – С. 25–31. 10. Паавер, *Т. К. Генетический полиморфизм белков* карпа *Cyprinus carpio (L.): автореф. дис. … канд. биол. наук / Т. К. Паавер. – Л., 1980. – 16 с. 11. Паавер, Т. Биохимическая генетика карпа Cyprinus carpio / Т. Паавер. – Таллинн : Валгус, 1983. – 122 с. 12. Kirpitchnikov, V. S. Genetics and breeding of common carp, INRA / V. S. Kirpitchnikov. – Paris, 1999. – 126 с. 13. Сапрыкин, В. Г. Изучение системы трансферрина у карпа Cyprinus carpio L. I. Результаты генетико-популяционного анализа / В. Г. Сапрыкин // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – 1985. – № 219. – С. 141–155. 14. Щербенок, Ю. И. Генетическая изменчивость некоторых белков карпа трех породных групп / Ю. И. Щербенок, О. А. Галанов // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – 1985. – № 219. – С. 133–140. 15. Грициняк, І. І. Генетична структура порід і порідних груп коропів за окремими генетико-біохімічними системами / І. І.Грициняк, Т. А. Нагорнюк, С. І. Тарасюк // Рибогосподарська наука України. – К., 2008. – № 1. – С. 29–35. 16. Катасонов, В. Я. Инструкция по мечению племенных рыб / В. Я. Катасонов, И. И. Стояновский, Ю. П. Мамонтов. – М.: ВНИИНРХ, 1979. – 27 с. 17. Трувелер, К. А. Многоцелевой прибор для вертикального электрофореза в параллельных пластинах полиакриламидного геля / К. А. Трувеллер, Г. Н. Нефедов // Доклады высшей школы. Серия: биологические науки. – 1974. – № 9. – С. 137–140. 18. Devis, B. I. Disc-electrophoresis. - II Metod (I) and applications to human serum proteins / B. I. Devis. – Ann N.Y. Acad. Sci. – 1964. – Vol. 121. – № 2, № 5. – P. 404–408. 19. Таммерт, М. Ф. Вариабельность трансферрина у карпа Cyprinus carpio L. / М. Ф. Таммерт // Биохимическая генетика рыб. – Л., 1973. – С. 138–140. 20. Салменкова, Е. А. Применение электрофоретических методов в популяционно-генетических исследованиях рыб в пределах их ареалов / Е. А.Салменкова, Т. В.Малинина // Типовые методики исследований продуктивности видов рыб в пределах ареалов. – Вильнюс : Мокслас,1976. – Ч. 2. – С. 82–92. 21. Инструкция по серийному мечению племенных производителей карпа органическими проционовыми красителями / А. И. Чутаева, А. П. Семенов, Е. В.Таразевич, И. В.Чимбур // Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси. – Минск, 2006. – С. 20–25. 22. Таразевич, Е. В. Промышленная гибридизация карпа с амурским сазаном – метод повышения рыбопродуктивности прудов / Е. В. Таразевич, А. И. Чутаева, Э. К. Скурат ; БелНИИНТИ. – Минск, 1984. – № 15. – 23 с. Сравнительная характеристика рыбохозяйственных показателей амурского сазана первого и пятого поколений / М. В. Книга, Е. В. Таразевич, А. П. Семёнов, В. В. Шумак // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 2007. – Вып. 23. – С. 281–287. 24. Полиморфизм племенного стада амурского сазана ханкайской популяции седьмого и восьмого поколения, выращенного в условиях Беларуси, по локусу трансферрина / С. В. Кралько, М. В. Книга, Т. А. Сергеева, Д. А. Жмойдяк, О. В. Маханько // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Под общ. ред. В. Ю. Агееца. – Минск, 2019. – Вып. 35. – С. 88–94.*

Поступила в редакцию 17.09.2020 г.

УДК 638.142

ВЛИЯНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТНОЙ ПЛЕНКИ В КАЧЕСТВЕ УТЕПЛИТЕЛЯ ГНЕЗДА НА РАЗВИТИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ И УВЕЛИЧЕНИЕ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ

***Мищенко О.А., *Литвиненко О.Н.,'**Криворучко Д.И., **Трокоз В.А.**
*Национальный научный центр «Институт пчеловодства имени П.И. Прокоповича», г. Киев, Украина
**Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

Весна – один из ответственнейших периодов в пчеловодстве. Для успешного весеннего развития пчелиных семей одним из основных условий является достаточное количество углеводных и белковых кормов и оптимальное утепление гнезд. Экспериментально доказано, что утепление и герметизация пчелиного гнезда полиэтилентерефталатной пленкой в период весеннего развития уменьшает весенние потери пчел и ускоряет наращивание силы пчелиных семей, повышает их продуктивность. ***Ключевые слова:*** *гнездо пчелиной семьи, белковый корм, мед, полиэтилентерефталатная пленка, развитие семьи, расплод, биологический конденсат.*

THE INFLUENCE OF POLYETHYLENTEREPHTHALATE FILM AS A NEST HEATER ON THE DEVELOPMENT OF BEE FAMILIES AND INCREASING THEIR PRODUCTIVITY

***Mishcenko O.A., *Lytvynenko O.M., **Kryvoruchko D.I., **Trokoz V.O.**
*National Scientific Centre «Institute of Beekeeping Named After P.I. Prokopovich», Kyev, Ukraine
**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyev, Ukraine

Spring is one of the most important periods in beekeeping. For the successful spring development of bee colonies, one of the main conditions is a sufficient amount of carbohydrate and protein feed and optimal warming of nests. Experimentation proved that the insulation and sealing of bee nests PET film during the spring of reducing loss of bees in the spring and accelerates the growth of bee colonies that increases their productivity. ***Keywords:*** *bee family nest, protein feed, honey, polyethylenterephtalate film, family development, brood, biological condensate.*

Введение. Весной пчеловод в короткий срок должен выполнить ряд важнейших работ, основная задача которых заключается в том, чтобы устранить неблагоприятные последствия зимовки пчел и создать наилучшие условия для развития пчелиных семей. В конце зимы надо особенно тщательно следить за поведением зимующих пчелиных семей. Чем ближе к весне, тем семьи становятся беспокойнее, легко возбуждаются, шумят.

Утепление гнезд и ульев применяется главным образом в весеннее и осеннее время в целях создания наилучшего теплового режима для развития пчелиных семей. Особо важное значение имеет утепление гнезд и ульев весной и осенью, по окончании главного взятка, когда в семьях воспитывается большое количество расплода. На пасеках, незащищенных от ветров, если гнезда недостаточно сокращены и плохо утеплены, развитие семей происходит медленно, поскольку пчелы не в состоянии на большой площади сотов поддерживать нормальную температуру, и матки поэтому откладывают мало яиц. При этом пчелы потребляют значительно больше корма, чем в хорошо утепленных и сокращенных гнездах, а также затрачивают много энергии на выделение тепла, в результате они быстрее изнашиваются и преждевременно погибают [1, 6, 10, 12, 13].

Важное значение для увеличения срока продолжительности жизни зимовавших пчел и улучшения условий развития пчелиных семей имеет поддержание в улье требуемого теплового режима. В весеннее время часто наблюдается возврат холодов, что вынуждает пчел расходовать много сил и энергии на сохранение требуемой температуры в гнезде, вследствие чего старые зимовавшие пчелы быстро отмирают и семья сильно ослабевает. Для выращивания расплода в гнезде требуется высокая температура — 34–35° тепла, между тем весной улей снаружи сильно охлаждается. Для поддержания тепла в гнезде в холодную ветреную погоду пчелы затрачивают много энергии, поедают большое количество корма и при этом сами быстро изнашиваются [7, 10, 13, 15, 16].

Для сохранения силы пчелиной семьи и лучшего ее развития весной необходимо утеплять гнезда пчел. Пчел весной следует держать в теплых плотных ульях. Существует масса способов утепления. Гнезда пчелиных семей нужно утеплять сверху, с боков и снизу.

Гнездо рекомендуется размещать в середине улья, а пустое пространство между разделительными досками и стенками улья заполнять утепляющим материалом. Для утепления используют боковые и верхние подушки или маты. Подушки шьют из мешковины или другой прочной ткани и набивают утепляющим материалом. Как утепляющий материал используют мох и кострy, набитые в подушки, которые должны прикрывать все гнездо целиком и плотно прилегать к стенкам. Подушки используют в пчеловодстве для утепления гнезда пчел весной, осенью, зимой и размещают в улье сбоку, для заполнения пустого пространства улья (боковое утепление), и сверху гнезда над холстиком (головное утепление). Для предохранения ульев от перегревания лучами солнца иногда держат подушки под крышей улья и летом. Подушки должны плотно прилегать к гнезду и покрывать его целиком. Набивают подушки сухим утеплительным материалом (пакля, мох, льняная костра и другие) [2, 5, 7, 9, 10, 11, 13].

Верхнее утепление дает хорошие результаты в ульях, имеющих выступающие над гнездом бортики; в противном случае для закладки утепления нужно применять подкрышники или магазинные надставки. Хорошие результаты дает утепление ульев соломенными матами, которыми обвязывают стенки с наружной стороны. Соломенный мат вяжут по размеру длины всех четырех стенок и связывают в виде чехла шпагатом на одном из углов стенок улья. Против летка в соломенном мате делают прорез, равный размеру летка [4, 5, 6, 8].

Некоторые пчеловоды, кроме верхнего и бокового, применяют и утепление дна улья. Весной ульи ставят на ящики, заполненные утепляющим материалом, или же между колышками под дно улья плотно набивают солому. Для этого используют утепленную подставку в виде ящика высотой 8-10 см, сделанного по размерам дна улья. Внутри ящика плотно укладывают утепляющий материал (костра, сухой мох, сухие опилки или листья), после чего улей ставят на подставку. Такие подставки рекомендуется использовать в местностях с холодным климатом.

В качестве дополнительного материала иногда для утепления гнезд применяют бумагу. Хорошие результаты дает покрывало, сшитое из нескольких газет, которое помещают рано весной под утепляющей подушкой или матом и держат в улье до тех пор, пока не наступит устойчивая теплая погода. Следует отметить, что при традиционном способе утепления гнезда подушкой весной наблюдается потеря производимого пчелами тепла и в некоторых случаях — ослабления пчелиных семей.

Семьи, имеющие тепло- и влагоизоляцию гнезда из полиэтиленовых пленок и получающие воду, выращивают пчёл к концу мая достоверно больше на 20%, чем те, которые содержатся по общепринятой системе пчеловождения [4, 5, 6, 8, 12, 14, 16].

Нами был подобран вариант утепления и герметизации верхней части гнезда прозрачной полиэтилентерефталатной (ПЭТ) пленкой, при котором потери тепла сводились к нулю, а биологический конденсат, образовавшийся от химического преобразования меда в организме и дыхания пчел, оставался в гнезде. Этот конденсат в виде капель воды на внутренней стороне пленки использовался рабочими особями для внутренних нужд. Это не только уменьшает потерю пчел в весенний период, но и удлиняет продолжительность их жизни в первый критический период их жизнедеятельности после зимовки. Ведь воспитание расплода в семьях не прекращается и потребность пчел в воде возрастает до 200-250 г в сутки. Независимо от окружающей температуры воздуха через пленку можно осмотреть гнездо и визуально оценить состояние пчелиной семьи, помочь в случае возникновения проблемы.

Целью нашей научной работы было совершенствование герметизации и утепления гнезда в весенний период при подготовке пчелиных семей к медосбору.

Одной из задач нашего исследования было выяснение закономерностей роста пчелиных семей при герметизации и утеплении гнезда полиэтилентерефталатной пленкой.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования послужили пчелы украинской степной породы одной из пасек Киевской области. Для проведения опыта были сформированы две группы пчелиных семей, контрольная и опытная, по пять в каждой, которые отобрали по методу аналогов, учитывая равенство их по силе, количеству сотов, печатного расплода, кормов, возраст пчелиной матки. Содержались все семьи в корпусных ульях, в которых корпус вмещал 8 стандартных рамок размером 435х300 мм [17].

В контрольной группе пчелиные семьи были утеплены утеплителями, а именно подушками, в которых наполнителем были высушенные морские водоросли. Опытные семьи имели утепления из полиэтилентерефталатной пленки, а также вышеупомянутых подушек. Уход за пчелиными семьями всех групп проводили одинаково согласно общепринятой методике. Для установки параметров микроклимата (температуры и влажности в зоне воспитания расплода) использовали цифровой гигрометр-термометр с выносным датчиком.

Учет роста пчелиных семей проводили через каждые 12 дней, учитывая при этом количество запечатанного расплода (сотен ячеек), силу семьи (улочек). Для проведения учета использовали рамку-сетку с квадратами 5х5 см, которая содержит 100 пчелиных ячеек.

Результаты исследований. С началом активного периода, а именно, после весеннего облета, когда пчелы способны активно влиять на микроклимат гнезда, мы опытную группу пчелиных семей утеплили пленкой и подушкой с наполнителем из высушенных морских водорослей. Свежий воздух, проникая через нижний леток, сначала согревается внизу, а затем постепенно поднимается вверх, согревая таким образом гнездо. При этом рабочие пчелы меньше тратят энергии для обогрева гнезда, и тем самым увеличивается продолжительность их жизни и, соответственно, идет экономия кормовых запасов пчелиной семьи. Данные показателей температуры и влажности в улочках при различных способах утепления представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели микроклимата гнезд пчелиных семей при различных способах утепления

Часы учета	14.03		4.04		25.04	
	Температура,ºС	Влажность	Температура, ºС	Влажность	Температура, ºС	Влажность
	M±m	%	M±m	%	M±m	%
Подушка утеплительная с наполнителем из высушенных морских водорослей (контрольная группа)						
7:00	33,5±0,20	65,1±0,26	33,8±0,12	66,1±0,13	34,8±0,19	74,7±0,20
11:00	34,5±0,20	68,2±0,27	34,2±0,33	67,4±0,14	35,0±0,19	75,5±0,14
15:00	34,6±0,21	68,8±0,28	34,7±0,18	68,5±0,16	35,5±0,20	74,9±0,18
19:00	34,5±0,20	69,4±0,28	32,8±0,16	69,5±0,19	34,2±0,20	75,8±0,12
Полиэтилентерефталатная пленка+ Подушка утеплительная с наполнителем из высушенных морских водорослей (опытная группа)						
7:00	34,5±0,20	75,2±0,22	34,9±0,17	73,1±0,21	35,8±0,07	76,6±0,20
11:00	35,2±0,19	76,5±0,18	35,1±0,18	75,7±0,15	36,5±0,05	78,4±0,05
15:00	34,8±0,12	75,7±0,19	35,0±0,18	75,5±0,14	36,2±0,20	78,8±0,08
19:00	34,5±0,17	76,4±0,13	35,0±0,15	76,2±0,22	36,3±0,21	79,6±0,09

Анализируя данные результатов исследований, следует отметить, что показатели температуры и влажности в пчелиных семьях контрольной и опытных групп различаются как по датам учета, так и в течение дня.

Сравнительные данные показывают, что утепление гнезд пчелиных семей контрольной группы утеплительной подушкой с наполнителем из высушенных морских водорослей весной недостаточно, так как параметры микроклимата в гнезде возле рамок с расплодом не достигают границы физиологической нормы – 36ºС. В семьях опытной группы показатели температуры составляли 35,5-36,5ºС при влажности 73,1–79,6%.

Итак, утепление весной гнезд пчелиных семей полиэтилентерефталатной пленкой с утепляющей подушкой способствует значительно лучшему удержанию температуры и влажности в ульях, чем при использовании для этих целей только одной утеплительной подушки.

Стоит также обратить внимание на динамику увеличения силы пчелиных семей в различных условиях опыта. Результаты нашего исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика увеличения силы пчелиных семей

Способ утепления	Количество улочек, шт					
	14.03		4.04		25.04	
	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%
Подушка утеплительная с наполнителем из высушенных морских водорослей (контрольная группа)	5,6±0,4	1,31	7,5±0,2	1,28	13,3±0,4	2,3
Полиэтилентерефталатная пленка + Подушка утеплительная с наполнителем из высушенных морских водорослей (опытная группа)	5,8±0,2	1,25	11,5±0,3	2,45	16,0±0,1	3,1

Анализируя данные таблицы 2, отмечаем, что на начало опыта количество улочек в пчелиных семьях всех групп было примерно одинаковым и колебалось в пределах от 5,6 до 5,8 шт. Учет количества улочек через 21 день после выхода первого поколения пчел (весенняя генерация) показал, что их число увеличилось. При этом мы можем отмечать, что в опытной группе, где использовали для утепления и герметизации гнезда полиэтилентерефталатную пленку с подушкой, число улочек всегда было больше по сравнению с контрольной группой. Итак, 4 апреля в опытной группе в среднем пчелиные семьи имели на 4 улочки пчел больше, 25 апреля - на 2,3 улочки больше, чем пчелиные семьи контрольной группы.

Также отмечена закономерность преимущества утепления и герметизации гнезда полиэтилентерефталатной пленкой с утепляющей подушкой над контролем по продуктивности. Результаты нашего исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние утепления и герметизации гнезда на продуктивность пчелиных семей

Способ утепления	Медопродуктивность			Восковая продуктивность		
	M±m, кг	%	td	M±m, шт.	%	td
Подушка утеплительная с наполнителем из высушенных морских водорослей (контрольная группа)	38,5±1,25	100	-	14,8±1,39	100	-
Полиэтилентерефталатная пленка + Подушка утеплительная с наполнителем из высушенных морских водорослей (опытная группа)	64,4±1,18	167,3	2,31	17,5±1,47	118,2	1,07

Пчелиные семьи опытной группы выработали валового меда больше чем контрольные на 25,5 кг, или 67,3%. Разница достоверна. По количеству отстроенных сотов разница между опытной и контрольной группой составила 2,7 сот или 18,2% и была недостоверной.

Заключение. Утепление и герметизация гнезда имеет большое влияние не только на сохранность пчелиных семей весной, но и на темп их весеннего развития и продуктивность во время медосбора. Экспериментально подтверждена необходимость использования полиэтилентерефталатной пленки с подушкой утеплительной с наполнителем из высушенных морских водорослей при весеннем наращивании силы пчелиных семей. Сравнительные данные показывают, что утепление гнезд пчелиных семей контрольной группы утеплительной подушкой с наполнителем из высушенных морских водорослей весной недостаточно, так как параметры микроклимата в гнезде возле рамок с расплодом не достигают границы физиологической нормы – 36ºС. В семьях опытной группы показатели температуры составляли 35,5-36,5ºС при влажности 73,1–79,6%. В опытной группе, где использовали для утепления и герметизации гнезда полиэтилентерефталатную пленку с подушкой, число улочек всегда было больше по сравнению с контрольной группой

Предлагаемый способ прост и эффективен и может быть рекомендован пчеловодам для наращивания пчел весной при подготовке к периоду медосбора. В дальнейшем, когда внешняя температура воздуха повышается, пленку нужно снимать с пчелиного гнезда и переходить к традиционному утеплению.

Литература. *Анашкин, В. В. Зимовка // Пчеловодство. – 2008. – № 1. – С. 30. 2. Билаш, Н. Г. Особенности текущего пчеловодного сезона / Н. Г. Билаш, Л. Ф. Соловьёва // Пчеловодство. – 2002. – № 6. – С. 49–51. 3. Билаш, Н. Г. Биология медоносной пчелы / Н. Г. Билаш. – М.: Агропромиздат. – 239 с. 4. Веригін, І. Принциво новий метод підготовки бджіл до зими / І. Веригін // Український пасічник. – 2010. – № 8. – С. 9–10. 5. Дочинець, В. Щоб зимівля була успішною / В. Дочинець // Український пасічник. – 2005. – № 7. – С. 12–15. 6. Дрозд, В. Деякі питання зимівлі / В. Дрозд // Український пасічник. – 2010. – № 4. – С. 18–21. 7. Есков, Е. К. Микроклимат пчелиного жилища / Е. К. Есков. – М.: Сельхозиздат, 1983. – 191 с. 8. Єгошин, Р. Зимівля бджіл надворі без сирості / Р. Єгошин // Український пасічник. – 2003. – № 10. – С. 6–8. 9. Загрединов, А. Ф. Пчелы готовятся к зимовке / А. Ф. Загрединов // Пчеловодство. – 2009. – № 7. – С. 25. 10. Зимовка пчел / Н. В. Халько [и др.] // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. – 2012. – № 17. – С. 84–85. 11. Зимовка пчел / Н. В. Халько [и др.] // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. – 2012. – № 21. – С. 92–93. 12. Зимовка пчел / Н. Халько [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 9. – С. 36–38. 13. Зимовка пчел / Н. В. Халько [и др.] // Беларускі пчаляр. – 2016. – № 4 (37). – С. 17–21.14. Комиссар, А. Д. Высокотемпературная зимовка медоносных пчел / А. Д. Комиссар. – К.: НПП Лаборатория биотехнологий, 1994. – 16 с. 15. Левченко, И. А. Скармливание сухой обножки / И. А. Левченко, Л. К. Бондарь // Пчеловодство. – 1982. – № 1. – С. 12–13. 16. Шамро, М. О. Випробування системи дистанційного контролю зимівлі бджолиних сімей / М. О. Шапро. – К.: Збірник наукових праць, 2004. – С. 139–146. 17. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве / А. И. Касьянов [и др.]. – Рыбное : НИИП, 2006. – 154 с.*

Поступила в редакцию 15.07.2020 г.

УДК 636.2.087.74:[637.18+637.345]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕРНА ЛЮПИНА, ОБРАБОТАННОГО ОРГАНИЧЕСКИМИ КИСЛОТАМИ, В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Натынчик Т.М.
РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

Установлено, что использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 3-6 месяцев комбикормов с включением высокобелкового корма, обработанного органическими кислотами, способствует улучшению качества протеина в кормах за счет повышения эффективности его использования в организме растущих животных, повышению их продуктивности на 6,7-7,9 процента. ***Ключевые слова:*** *корма, органические кислоты, обработка, животные, гематологические показатели, прирост, затраты кормов.*

THE EFFECTIVENESS OF THE LUPINE GRAIN TREATED WITH ACIDS IN FEEDING YOUNG CATTLE

Natinchik T.M.
PUE «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding»,
Zhodino, Republic of Belarus

It was found that for young cattle 3-6 months of age, the introduction of high-protein feed treated with organic acids into the feed composition allows to improve the quality of protein in feeds by increasing the efficiency of its use in the body of growing animals, which in turn helps to increase their productivity over the entire period growing up. ***Keywords:*** *feed, organic acids, processing, animals, hematological parameters, animals, growth, feed costs.*

Введение. Среди факторов, обеспечивающих повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, большое значение имеет их полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения в рационах всех элементов питания в оптимальных количествах и соотношениях [1].

При составлении рационов необходимо учитывать не только потребности животных, но и оптимальное соотношение основных питательных веществ (протеина, клетчатки, сахара и т.д.) [2-4].

Среди всех питательных веществ особое место отводится протеину. Это связано с тем, что дефицит его остается одной из основных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных [5, 6].

Для жвачных животных важное значение имеет не только общее содержание протеина, но и его качество, которое характеризуется, прежде всего, аминокислотным составом белков. Для обеспечения максимальной продуктивности животных они должны быть обеспечены полноценным кормовым белком, содержащим все необходимые незаменимые аминокислоты [7].

Одним из главных критериев, характеризующих качество кормового протеина для жвачных и определяющих в целом обмен азота у жвачных, является его расщепляемость в преджелудках. Расщепляемость - это микробный ферментативный гидролиз протеина корма до образования конечных продуктов - пептидов, аминокислот и аммиака [8, 9].

В рубце ферментируется от 54 до 75% питательных веществ корма. Основным метаболитом (продуктом распада) азотистого обмена в рубце жвачных является аммиак, так как весь поступающий с кормом азот превращается на 70-80% в аммиак. Часть его трансформируется в белки бактерий и микроорганизмов, содержащих значительно больше незаменимых аминокислот, чем растительный протеин. Другая часть аммиака всасывается в кровь с последующим превращением в печени в мочевину [10, 11].

Степень и интенсивность гидролиза кормового протеина зависит от его растворимости в рубцовой жидкости. Необходимо отметить, что интенсивность синтеза микробной биомассы в рубце зависит от уровня доступной энергии, которая поступает из ферментируемых углеводов и других компонентов органического вещества [12, 14] .

Таким образом, при составлении практических рационов важно снизить степень распада протеина в преджелудках, не изменяя его переваримость в кишечнике.

Цель работы – установить влияние скармливания белковых кормов с использованием химической обработки на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на 3 группах молодняка крупного рогатого скота по 15 голов в каждой в течение 90 дней, с 3-месячного возраста начальной живой массой 112,6-113,3 кг (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных опытов

Группа	Кол-во животных в группе	Продолжительность учетного периода, дней	Особенности кормления
I контрольная	15	90	Основной рацион (ОР) + комбикорм с включением 10% молотого люпина (по норме)
II опытная	15	90	ОР + комбикорм с включением 10% люпина, обработанного 20% раствором уксусной кислоты в кол-ве 5% от массы
III опыт-опытная	15	90	ОР + комбикорм с включением 10% люпина, обработанного 20% раствором пропионовой кислоты в кол-ве 5% от массы

Различия в кормлении заключались в том, что I группа бычков являлась контрольной, им скармливался комбикорм с включением 10% молотого люпина, во II опытной группе – 10% люпина, обработанного 20%-ной уксусной кислотой, и в III опытной – пропионовой. Нормы обработки зерна органическими кислотами установлены в предыдущих исследованиях.

Анализ химического состава кормов проводили в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа.

В кормах определялись:

- первоначальная, гигроскопичная и общая влага – по ГОСТ 27548-97;
- массовая доля сырого протеина – по ГОСТ 13496.4-93;
- массовая доля сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2-91;

- массовая доля сырого жира – по ГОСТ 13496.15-97;
- массовая доля сырой золы – по ГОСТ 26226-95;
- кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97);
- органическое вещество, БЭВ.

Кровь для анализа была взята в утренние часы через 3-3,5 часа после кормления. Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические – на анализаторе «URIT-3000Vet Plus».

Расщепляемость протеина белковых кормов определяли по ГОСТ 28075-89. В нейлоновые мешочки были заложены образцы концентрированных кормов. Период инкубации исследуемых концентрированных кормов в рубце составил 6 часов.

Кроме рубцового пищеварения и гематологических показателей в процессе опытов изучали:

- поедаемость кормов – путем проведения ежедекадных контрольных кормлений в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков;
- интенсивность роста и уровень среднесуточных приростов животных – путем индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта;
- эффективность использования кормов.

Статистическая обработка результатов анализа проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что обработка белкового корма органическими кислотами не повлияла на вкусовые качества и поедаемость кормов, так как подавляющее большинство показателей (обменная энергия, сухое вещество, сырой протеин, жир, клетчатка и др.) по фактическому потреблению питательных веществ рациона не имело существенных различий между группами. Питательность исследуемых комбикормов находилась в пределах 1,09-1,10 корм. ед. с обменной энергией 11,05-11,17 МДж на кг натурального корма при содержании сырого протеина 129-133 г.

По структуре рациона молодняк контрольной и опытных групп не имел существенных различий. Потребление питательных веществ телятами II опытной группы оказалось выше на 4,79% по количеству потребляемых кормовых единиц и на 5,66% – по содержанию обменной энергии в рационе.

Таблица 2 – Состав и питательность рационов молодняка крупного рогатого скота в среднем за опыт

Ингредиенты	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сенаж злаково-бобовый	6	6,2	6,6
Зеленая масса многолетних трав	8,9	9	9
Сено злаковых многолетних трав	0,25	0,3	0,3
Комбикорм 10% молотого люпина	1,5	-	-
Комбикорм 10% молотого люпина, обработанного 20% р-ром уксусной кислоты	-	1,5	-
Комбикорм с включением 10% молотого люпина, обработанного 20% р-ром пропионовой кислоты	-	-	1,5
Содержится в рационе:			
Кормовых единиц	4,80	4,93	5,03
Обменной энергии, МДж	53	55	56
Сухого вещества, кг	5,064	5,197	5,325
Сырого протеина, г	597	580	583
Расщепляемого протеина, г	597	580	583
Нерасщепляемого протеина, г	105	141	141
Переваримого протеина, г	462	476	478
Сырого жира, г	155	159	162
Сырой клетчатки, г	1241	1277	1322
Крахмала, г	958	968	985
Сахара, г	240	245	244
Кальция, г	30	30	31
Фосфора, г	20	18	20

Продолжение таблицы 2

Ингредиенты	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Магния, г	24	25	26
Калия, г	97	100	103
Сера, г	13	13	13
Железа, мг	559	581	595
Меди, мг	54	55	56
Цинка, мг	151	155	158
Марганца, мг	87	91	90
Кобальта, мг	2	2	2
Йода, мг	3	2,8	2,8
Каротина, мг	379	386	391
Витамина D, тыс. МЕ	0,832	0,870	0,920
Витамина Е, мг	534	547	556

Все изучаемые показатели крови находились в пределах физиологических норм, что указывает на нормальное течение обменных процессов у животных всех групп (таблица 2).

Таблица 2 – Состав крови

Показатель	Группа		
	I	II	III
Общий белок, г/л	64,23±3,35	59,03±6,93	59±1,21
Мочевина, ммоль/л	6,32±0,1	6,9±0,46	6,39±0,46
Глюкоза, ммоль/л	2,5±0,21	2,57±0,33	2,87±0,29
Кальций, ммоль/л	3,01±0,01	2,61±0,01	2,93±0,09
Фосфор, ммоль/л	2,94±0,03	2,32±0,06	3,08±0,21
Лейкоциты, 10^9/л	16,93±0,89	13,97±2,35	10,333±0,48
Тромбоциты, 10^9/л	465,33±16,29	493,67±23,97	428,33±20,82
Эритроциты, 10^{12}/л	5,3±0,061	5,92±0,07	6,56±0,42
Гемоглобин, г/л	102,67±3,71	123,33±1,66	128±1,15
Гематокрит,%	21,2±0,252	25,17±0,70	22,07±3,73

По содержанию в крови гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, кальция, фосфора и других показателей у животных сравниваемых групп достоверных различий не обнаружено. У животных первой опытной группы установлено повышение концентрации мочевины в крови на 9,17% по сравнению с животными контрольной группы.

Использование в кормлении животных опытных групп высокобелкового корма, обработанного органическими кислотами, способствовало увеличению прироста живой массы на 6,7-9,1% по сравнению с контрольной (таблица 3).

Таблица 3 – Изменения живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг:			
в начале опыта	112,6±0,7	112,7±0,60	113,3±0,80
в конце опыта	183,7±0,7	188,6±0,6	190,8±0,7
Прирост за опыт, кг	71,1±0,1	75,9±0	77,6±0,1
Среднесуточный прирост, г	790±1,5	843±0,1	862±0,6
% к контролю	100	106,7	109,1

В связи с увеличением продуктивности животных во II опытной группе себестоимость полученного прироста снизилась на 3,39, в III – на 0,71 процента.

Заключение. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 3-6 месяцев комбикормов с включением высокобелкового корма, обработанного органическими кислотами, не оказывает значительного влияния на морфо-биохимический состав крови, способствует улучшению качества протеина в кормах за счет повышения эффективности его использования в организме растущих животных, повышению их продуктивности на 6,7-7,9%, снижению себестоимости прироста на 0,71-3,39 процента.

Литература. *1. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, С. И. Кононенко, Л. А. Возмитель, С. В. Сергучев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 2. – С. 185-191. 2. Использование энергии рационов бычками при включении хелатных соединений микроэлементов в состав комбикормов / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, Н. И. Масолова, А. М. Глинкова, И. В. Сучкова, В. В. Букас, Л. А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 43–52. 3. Влияние скармливания комбинированных силосов на использование бычками энергии рационов / В. Ф. Радчиков, С. В. Сергучев, С. И. Пентилюк, И. В. Яночкин, И. В. Сучкова, Л. А. Возмитель // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов. – Горки, 2010. – С. 144–151. 4. Эффективность использования различных доз селена в составе комбикорма кр-2 для бычков / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, С. И. Кононенко, В. В. Букас, В. А. Люндышев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2010. – Т. 46, № 1-2. – С. 190–194. 5. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. А. Люндышев, М. М. Брошков // Актуальні питання технології продукції тваринництва : матеріалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава : Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27–34. 6. Радчиков, В. Ф. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, В. В. Сидорович // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2014. – № 12(92). – С. 34–38. 7. Использование в рационах бычков силоса, заготовленного с концентратом-обогатителем / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, В. А. Медведский, В. Г. Стояновский // Актуальні питання технології продукції тваринництва : збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26-27 жовтня 2017 року. – Полтава : Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 78–84. 8. Кот, А. Н. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2004. – С. 63. 9. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, Д. В. Гурина, Л. А. Возмитель, В. В. Букас // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно : ГГАУ, 2016. – Т. 35: Зоотехния. – С. 151–157. 10. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, С. Н. Пилюк, В. В. Букас, А. Н. Шевцов // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. интернет-конф. (г. Ставрополь, 4-5 февраля 2015 г.). – Ставрополь : Агрус, 2015. – Т. 1. – С. 300–308. 11. Продуктивность и морфо-биохимический состав крови ремонтных телок при использовании зерна рапса и люпина в составе БВМД / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. А. Люндышев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 322–330. 12. Конверсия энергия рационов бычками в продукцию при скармливании сапропеля / В. Ф. Радчиков, С. А. Ярошевич, В. М. Будько, А. Н. Шевцов, Л. А. Возмитель, И. В. Сучкова // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи = Зоотехническая наука: история, проблемы, перспективы = Zootichnical science: history, problems and prospects : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 110-річчю з дня народження професора І.І. Задерія (21-23 травня 2014 року). – Кам'янець-Подільський, 2014. – С. 154–155. 13. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). – Краснодар : ФГБОУ ВО ГГАУ, 2013. – Ч. 2. – С. 151–155. 14. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, А. И. Козинец, В. И. Акулич, В. В. Балабушко, О. Ф. Ганущенко, Е. П. Симоненко, Т. Л. Сапсалёва, Ю. Ю. Ковалевская, В. О. Лемешевский, В. Н. Куртина ; Научно-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 245 с.*

Поступила в редакцию 01.07.2020 г.

УДК 636.2.082.22.636.2.034(476)

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГОВЯДИНЫ ПОМЕСИ АБЕРДИН-АНГУС Х ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ БЫКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНАМ ТИРЕОГЛОБУЛИНА (TG5) КАЛЬПАИНА (CAPN1) И МИОСТАТИНА (MSTN)

Пестис В.К., Сонич Н.А., Епишко О.А., Танана Л.А., Вертинская О.В., Чебуранова Е.С.
УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

Изучение химического состава говядины абердин-ангус х черно-пестрых быков в зависимости от генотипов по генам тиреоглобулина (TG5) кальпаина (CAPN1) и миостатина (MSTN) установило положительную связь генотипа $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$ на химический, аминокислотный, жирнокислый и витаминный состав, а также на технологические свойства мяса. Так, содержание протеина и жира в мясе животных с генотипом $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$ было больше на 1,8-2,3 п.п. и 1,2-0,9 п.п. ($P \geq 0,05$), золы - на 0,01 п.п. и 0,02 п.п., процент влагоудержания и влагосвязывающая способность были выше, на 1,3-1,8 п.п. и 0,8-2,7 п.п., содержание аминокислот было выше от 1,8% до 32% ($P \geq 0,05$), также установлено превосходство по количеству в мясе натрия, магния, железа, цинка, кальция и фосфора на

76,8-127,7 мг/кг, 2,79-31,8 мг/кг и 84,57-453,24 мг/кг соответственно, по сравнению с животными альтернативных генотипов. ***Ключевые слова:*** *ген, кальпаин, миостатин, тиреоглобулин.*

CHEMICAL COMPOSITION ABERDEEN-ANGUS X BLACK-MOTTLED BOVINE DEPENDING ON GENOTYPES FOR THYREOGLOBULIN (TG5) CALPAINE (CAPN1) AND MYOSTATIN (MSTN)

Pestis V.K., Sonich N.A.,Epishko O.A., Tanana L.A., Vertinskaya O.V., Cheburanova E.S.
Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

The study of the chemical composition of aberdeen-angus beef x black-mottled bulls, depending on the genotypes for the genes of thyrioglobulin (TG5) calpain (CAPN1) and myostatin (MSTN), established a positive relationship between the genotype $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$ *on the chemical, amino acid, fatty acid and vitamin composition, as well as on the technological properties of meat. Thus, the protein and fat content in the meat of animals with the* $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$ *genotype was increased by 1,8-2,3 pp and 1,2-0,9 pp. (P≥0,05), ashes per 0,01 p.p. and 0,02 p.p., percent moisture retention and moisture binding ability were higher, by 1,3-1,8 p.p. and 0,8-2,7 p.p., amino acid content was higher from 1,8% to 32% (P≥0,05), and a superiority in amount in meat of sodium, magnesium, iron, zinc, calcium and phosphor was also established by 76,8-127,7 mg/kg, 2,79-31,8 mg/kg and 84,57-453,24 mg/kg, respectively, compared with animals alternative genotype.* ***Keywords:*** *gene, thyrioglobulin, calpain, myostatin.*

Введение. Увеличение производства высококачественной говядины является одной из приоритетных задач агропромышленного комплекса страны. В связи с этим, в ряде регионов наблюдается тенденция создания специализированных ферм, укомплектованных животными мясных пород или их помесями. Все большее распространение приобретает известный прием осеменения спермой быков мясных пород низкопродуктивных коров молочного направления с целью получения помесного молодняка для выращивания и откорма на мясо. Кроме того, ведется поэтапное создание племенных хозяйств и формирование собственного поголовья высокоценных животных для последующего использования его в процессе интенсификации отрасли мясного скотоводства.

Столь пристальное внимание к скорейшему решению вопроса ускоренного развития мясного скотоводства в республике объясняется, прежде всего, экономическими факторами. Высокая конкурентоспособность отрасли мясного скотоводства обусловлена дифференцированными ценами на мясо различного качества. Кроме того, преимущество производства говядины по сравнению со свининой заключается в простых технологиях содержания животных, дешевых кормах и низких затратах труда. Поэтому для многих зарубежных фермеров, в том числе американских, производство говядины не просто выгодный, а наиболее перспективный путь развития животноводства. Также необходимо учесть, что говядина играет существенную роль как экспортная продукция. Значительная доля такой продукции поступает в Россию, Казахстан, Узбекистан, Армению, Украину, Польшу, Германию и другие страны. Активная внешнеэкономическая стратегия последних лет сделала Беларусь крупным участником мирового продовольственного рынка. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, за 2019 год в сельскохозяйственных организациях произведено 604,7 тыс. тонн крупного рогатого скота, или 99,5% к 2018 году.

Генетическое совершенствование существующих пород животных – длительный и трудоемкий процесс, так как большинство экономически значимых показателей имеют полигенную природу, то есть определяются многими генами. Маркерная селекция в качестве дополнительного метода может стать мощным инструментом селекционного отбора животных, характеризующихся желательными показателями продуктивности. Применение маркерной селекции возможно с целью сокращения временного интервала на выявление животных-носителей желательных аллелей по контролируемым или улучшаемым признакам. Использование информативных ДНК-маркеров позволяет вести отбор в раннем возрасте по признакам, сцепленным с полом или проявляющимся в зрелом возрасте, а также характеризующимся полигенной природой наследования [2, 3].

Использование генов-маркеров позволяет изучать, контролировать и прогнозировать важные параметры у животных. Установлено влияние генотипов генов MSTN, TG5, CAPN1 на физико-химические показатели нежности мяса при созревании. Отмечается, что гены миостатина, кальпаина и гормона роста ответственны за формирование нежности мяса.

Вышеизложенное предопределяет необходимость углубленного изучения показателей мясной продуктивности абердин-ангус х черно-пестрых быков в зависимости от генотипов по генам тиреоглобулина (TG5) кальпаина (CAPN1) и миостатина (MSTN). Это и обусловило выбор направления наших исследований. Целью наших исследований является изучить химический состав говядины абердин-ангус х черно-пестрых быков в зависимости от генотипов по генам тиреоглобулина (TG5) кальпаина (CAPN1) и миостатина (MSTN).

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий», УО «Гродненский государственный аграрный университет». В качестве объекта исследований использовали абердин-ангусских х черно-пестрых быков, содержащихся в РСУП «Олекшицы» Берестовицкий район, Гродненской области.

Для изучения полиморфизма генов MSTN, TG5, CAPN1 провели генотипирование животных по разработанной и модифицированной методике ПЦР-ПДРФ анализа с некоторыми модификациями температурных и временных режимов.

В качестве биопроб для проведения ДНК-тестирования использовали биологический материал в виде ткани (ушной выщип). В процессе взятия каждую пробу подписывали индивидуальным номером. С целью длительного хранения и использования для ряда анализов, ДНК выделяли перхлоратным методом.

Для диагностики точечной мутации MSTN использовали праймеры:
MSTN – 1: 5' GGGGGGGAGAGATTTTGGGCTTGATTGTGA - 3'
MSTN – 2: 5' GGGGGGGTGCAATAATCCAATCCCATCCAA- 3',
Для диагностики точечной мутации TG5 использовали праймеры:
TG5 – 1: 5' GGG GAT GAC TAC GAG TAT GAC TG - 3'
TG5 – 2: 5' GTG AAA ATC TTG TGG AGG CTG TA- 3',
Для диагностики точечной мутации CAPN1 использовали праймеры:
CAPN1 – 1: 5' TCT TCT CAG AGA AGA GCG-CAG - 3'
CAPN1 – 2: 5' CTG-CGC-CAT-TAC-TAT-AGA-TC- 3',
ПЦР-анализ выполняли согласно протоколу.

Подобраны компоненты и концентрации реакционных смесей, а также режимы амплификации генов MSTN, TG5 и CAPN1.

Детекцию результатов ПЦР-анализа MSTN осуществляли методом горизонтального электрофореза в 3% агарозном геле в ТВЕ буфере при УФ-свете с использованием бромистого этидия.

На этапе ПДРФTG5 применялась эндонуклеаза рестрикции – PsuI, с генерацией генотип специфических фрагментов: ТТ (норма) =473/75 bp; СС (способствует накоплению внутримышечного жира) =295/178/75 bp; СТ (предрасположен к накоплению внутримышечного жира) = 473/295/178/75 bp.

На этапе ПДРФ CAPN1применялась эндонуклеаза рестрикции – PsyI (Tth1111) с генотип специфических фрагментов: АА – 341 bp, GA – 341/195/146 bp, GG – 195/146 bp.

После проведения генотипирования и изучения генетической структуры популяции для оценки физико-химических показателей мяса были сформированы 3 группы животных по 6 голов в каждой с комплексными генотипами по генам MSTN, CAPN1 и TG5. В первую группу вошли животные с генотипом генов $MSTN^{AA}$ $CAPN1^{AA}$ $TG5^{CC}$, во вторую - $MSTN^{AB}$ $CAPN1^{GA}$ $TG5^{CT}$, в третью - $MSTN^{BB}$ $CAPN1^{GG}$ $TG5^{TT}$. Контрольный убой подопытных животных был произведен на ОАО «Волковысский мясокомбинат» при достижении быками возраста 16 месяцев по методике ВИЖа, ВНИИМПа (1977), ВНИИМСа (1984). Химические показатели мяса определяли по общепринятым методикам в лаборатории химии пищевых продуктов РУП «Научно-практический центр гигиены».

Цифровой материал обработан методом биометрической статистики по П.Ф. Рокицкому [4] с использованием ПЭВМ.

Результаты исследований. Использование генов-маркеров позволяет изучать, контролировать и прогнозировать важные параметры у животных. Установлено влияние генотипов генов MSTN, TG5, CAPN1 на физико-химические показатели нежности мяса при созревании. Отмечается, что гены миостатина, кальпаина и гормона роста ответственны за формирование нежности мяса [4, 5].

По химическому составу и калорийности определяется пищевая ценность мяса, которая характеризуется содержанием в нем питательных веществ. Химический состав мяса подопытных быков представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав средней пробы мяса подопытных абердин-ангус х черно-пестрых быков (M ± m)

Показатели	Генотип		
	$MSTN^{AA}$ $CAPN1^{AA}$ $TG5^{CC}$ (n = 6)	$MSTN^{AB}$ $CAPN1^{GA}$ $TG5^{CT}$ (n = 6)	$MSTN^{BB}$ $CAPN1^{GG}$ $TG5^{TT}$ (n = 6)
В средней пробе мяса содержалось, %: воды	64,2±2,11	63,1±1,22	60,5±2,4
жира	16,6±2,48	16,9±1,29	17,8±3,39
золы	0,79±0,01	0,77±0,01	0,78±0,06
протеина	17,9±0,44	18,4±0,35	20,2±0,42***
сухого вещества	35,8±2,12	36,9±1,22	39,5±2,41
Отношение жир : влага, %	25,9	26,8	29,4
Отношение белок : жир	1,07 : 1	1,09 : 1	1,13 : 1

*Примечание.***P≤0,001.*

Данные химического состава мяса подопытных быков показали, что содержание воды в мясе быков с генотипом $MSTN^{BB}$ $CAPN1^{GG}$ $TG5^{TT}$ по сравнению с мясом животных первой и второй групп было меньше на 3,7 п.п. и 2,6 п.п. соответственно. Большое содержание воды в мясе понижает его питательность. Содержание протеина и жира было больше в мясе быков третьей группы. По данным показателям они превышали сверстников первой группы с генотипом $MSTN^{AA}CAPN1^{AA}TG5^{CC}$ и второй группы с генотипом $MSTN^{AB}CAPN1^{GA}TG5^{CT}$ соответственно на 1,8-2,3 п.п. (P≤0,05) и 1,2-0,9 п.п. (P≥0,05). В мясе быков с генотипом $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$содержалось больше золы в сравнении с образцами мяса животных с генотипом $MSTN^{AA}CAPN1^{AA}TG5^{CC}$и $MSTN^{AB}CAPN1^{GA}TG5^{CT}$на 0,01 п.п. и 0,02 п.п. соответственно.

Показатель «спелость мяса» - это соотношение между жиром и водой. Показатель «спелости» на уровне 30 единиц указывает на высокую жирность мяса, а также свидетельствует о законченности роста и готовности к убою. В нашем исследовании показатель «спелости мяса» у быков с генотипом $MSTN^{AA}CAPN1^{AA}TG5^{CC}$ и $MSTN^{AB}CAPN1^{GA}TG5^{CT}$был 30,5 - 31,9%, что на 2,3-3,7 п.п. больше, по сравнению с быками с генотипом$MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$. По соотношению белок:жир образцы мяса подопытных животных практически соответствуют оптимальному соотношению в говяжьей туше (1 : 1).

Технологические свойства мяса подопытных хабердин-ангус х черно-пестрых быков, разводимых в РСУП «Олекшицы» Берестовицкого района, Гродненской области (M ± m), представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технологические свойства мяса подопытных абердин-ангус х черно-пестрых быков (M ± m)

Показатели	Генотип		
	$MSTN^{AA}$ $CAPN1^{AA}$ $TG5^{CC}$ (n = 6)	$MSTN^{AB}$ $CAPN1^{GA}$ $TG5^{CT}$ (n = 6)	$MSTN^{BB}$ $CAPN1^{GG}$ $TG5^{TT}$ (n = 6)
Активная реакция среды, pH	6,04±0,05	6,04±0,07	6,04±0,03
Количество связанной воды, % влагоудержания	50,8±0,31	52,1±0,37**	52,6±0,19***
Влагосвязывающая способность, %	50,9±0,13	51,7±0,35*	53,6±0,35***

*Примечания: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.*

В наших исследованиях значение pH мяса у подопытных быков было на уровне 6,04, что соответствует качественному (NOR) сырью. Технологические свойства мяса характеризуются влагоудерживающей способностью, которая обуславливается наличием связанной воды в процентах к массе мяса. В образцах мяса животных с генотипами $MSTN^{AB}CAPN1^{GA}TG5^{CT}$и $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$процент влагоудержания и влагосвязывающая способность были выше, чем у быков с генотипом$MSTN^{AA}CAPN1^{AA}TG5^{CC}$, на 1,3-1,8 п.п. (P≤0,01; P≤0,001) и 0,8-2,7 п.п. P≤0,05; P≤0,001) соответственно.

Данные по содержанию незаменимых аминокислот в образцах мяса подопытных абердин-ангус х черно-пестрых быков представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание аминокислот в мясе подопытных абердин-ангус х черно-пестрых быков (M ± m), мг/100 г мяса

Показатели	Генотип		
	$MSTN^{AA}$ $CAPN1^{AA}$ $TG5^{CC}$ (n = 6)	$MSTN^{AB}$ $CAPN1^{GA}$ $TG5^{CT}$ (n = 6)	$MSTN^{BB}$ $CAPN1^{GG}$ $TG5^{TT}$ (n = 6)
аспарагиновая	1044,7±245,4	1184,5±278,2	1309,8±307,7
глютаминовая	1778,7±407,7	1996,9±457,7	2258,9±517,7
серин	553,7±124,9	936,8±211,2	733,7±165,4
глицин	878,1±198,0	893,4±201,5	1073,1±242,0
аланин	744,9±168,4	950,3±214,9	989,3±223,7
аргинин	1368,4±311,5	1544,3±351,5	1627,5±370,4
пролин	1073,3±237,4	1009,6±223,3	1274,8±282,0
гистидин	401,5±88,7	351,2±77,6	408,8±90,3
тирозин	420,2±92,9	432,7±95,6	486,1±107,4
треонин	514,5±137,1	945,8±211,0	789,8±176,2
валин	1223,7±270,9	998,1±221,0	1348,3±298,5
метионин + цистин	571,0±62,7	504,6±55,5	574,6±63,2
лейцин	2022,3±411,7	2358,2±480,1	2054,1±418,2
изолейцин	1087,4±242,4	1114,6±248,4	1225,4±273,2
фенилаланин + тирозин	1506,6±165,7	1439,8±158,5	1534,2±168,9
лизин	1859,5±411,3	1971,7±436,1	2202,7±487,2
триптофан	241,4±18,4	231,5±17,5	258,9±22,4
Сумма НАК	16728,1±3696,9	18199,8±4022,1	19404,8±4288,5

Результаты исследования образцов мяса подопытных животных по содержанию аминокислот свидетельствуют о том, что в образце мяса животных с генотипом $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$содержание аспаргиновой кислоты - на 25,4%, глютаминовой кислоты - на 27,0%, глицина - на 22,2%, аланина - на 32,8%, аргинина - на 18,9%, пролина - на 18,8%, гистидина - на 1,8%, тирозина - на 15,7%, валина - на 10,2%, метионона+цистина - на 0,6%, изолейцина - на 12,7%, фенилаланина+тирозина - на 1,8%, лизина - на 18,5% (P≥0,05) было выше по сравнению с образцами мяса животных с генотипом$MSTN^{AA}CAPN1^{AA}TG5^{CC}$.

Мясо является основным источником не только белков, но и жиров, которые влияют на усвоение белков, витаминов, минеральных солей и покрывают часть энергетических затрат в организме человека. Животные жиры служат источником полиненасыщенных жирных кислот, играющих важную роль в обменных процессах. Подобно незаменимым аминокислотам, они в организме не синтезируются или синтезируются ограниченно. Растительные жиры не содержат арахидоновой кислоты и поэтому по жирнокислотной сбалансированности значительно уступают жирам животного происхождения [1].

Жирнокислотная сбалансированность мяса подопытных абердин-ангус х черно-пестрых быков представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Жирнокислотный состав мяса подопытных абердин-ангус х черно-пестрых быков (M±m)

Массовая доля жирных кислот, % от суммы жирных кислот	Генотип		
	$MSTN^{AA}$ $CAPN1^{AA}$ $TG5^{CC}$ (n = 6)	$MSTN^{AB}$ $CAPN1^{GA}$ $TG5^{CT}$ (n = 6)	$MSTN^{BB}$ $CAPN1^{GG}$ $TG5^{TT}$ (n = 6)
Миристиновая	2,4	3,1	3,9
Пальмитиновая	26,0	26,6	29,4
Стеариновая	22,3	15,5	13,8
Пальмитолеиновая	1,8	3,4	4,4
Олеиновая	36,5	41,0	37,6
Линолевая	3,2	2,9	2,7

Данные таблицы 4 показывают, что быки с генотипом $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$ превосходили сверстников с генотипами $MSTN^{AA}CAPN1^{AA}TG5^{CC}$ и $MSTN^{AB}CAPN1^{GA}TG5^{CT}$ по содержанию

миристиновой кислоты на 1,5 и 0,8 п.п., пальмитиновой – на 3,4 и 2,8 п.п., пальмитолеиновой – на 2,6 и 1,0 п.п., но уступали им по количеству стериановой кислоты - на 8,5 и 1,7 п.п., олеиновой – на 4,5 и 5,6 п.п. соответственно. Более высоким содержанием линоленовой кислоты (3,2%) характеризовалось мясо животных с генотипом $MSTN^{AB}CAPN1^{GA}TG5^{CT}$.

Мясо является также источником минеральных веществ, которые играют важную биологическую роль, участвуя в регулировании обменных процессов, и являются материалом для построения костной ткани. Результаты исследований минерального состава образцов мяса представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Минеральный состав мяса подопытных абердин-ангус х черно-пестрых быков, мг/кг

Показатели	Генотип		
	$MSTN^{AA}$ $CAPN1^{AA}$ $TG5^{CC}$ (n = 6)	$MSTN^{AB}$ $CAPN1^{GA}$ $TG5^{CT}$ (n = 6)	$MSTN^{BB}$ $CAPN1^{GG}$ $TG5^{TT}$ (n = 6)
Натрий	293,1±44,6	369,9±51,2*	242,2±29,1
Калий	2272,61±112,6	2582,66±128,0	2847,35±130,9***
Магний	152,93±25,6	184,73±29,0	181,94±24,6
Железо	11,18±1,23	11,57±1,45	11,70±1,32
Цинк	46,66±5,6	44,66±4,9	40,99±6,2
Медь	0,07	-	-
Кальций	31,85±0,02	50,64±0,03***	56,50±0,03***

*Примечания: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.*

Анализ таблицы 5 свидетельствует о том, что мясо быков с генотипом $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$ характеризовалось более высоким содержанием калия на 264,69-574,74 мг/кг и железа - на 0,13-0,52 мг/кг, чем мясо животных с альтернативными генотипами. По количеству в мясе натрия, магния, железа, цинка, кальция установлено превосходство быков с генотипом $MSTN^{AB}CAPN1^{GA}TG5^{CT}$ на 76,8-127,7 мг/кг, 2,79-31,8 мг/кг и 84,57-453,24 мг/кг соответственно, по сравнению с животными с генотипами $MSTN^{AA}CAPN1^{AA}TG5^{CC}$ и $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$.

Содержание витаминов в мясе абердин-ангус х черно-пестрых быков разных генотипов представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Содержание витаминов в мясе подопытных абердин-ангус х черно-пестрых быков, мг/кг

Витамины	Генотип		
	$MSTN^{AA}$ $CAPN1^{AA}$ $TG5^{CC}$ (n = 6)	$MSTN^{AB}$ $CAPN1^{GA}$ $TG5^{CT}$ (n = 6)	$MSTN^{BB}$ $CAPN1^{GG}$ $TG5^{TT}$ (n = 6)
B1	0,03±0,002	0,03±0,001	0,02±0,001***
Bc	6,8±0,11	7,0±0,13	7,2±0,10**
PP	4,24±0,07	4,36±0,08	4,39±0,07

*Примечания:**P≤0,01; **P≤0,001.*

Из данных таблицы 6 видно, что в мясе быков с генотипом $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$ содержалось на 0,01 мг/кг меньше витамина $B_{1,}$ чем у животных с генотипом $MSTN^{AB}CAPN1^{GA}TG5^{CT}$(P≤0,001), на 0,4 мг/кг больше витамина Bc, по сравнению с особями генотипа $MSTN^{AA}CAPN1^{AA}TG5^{CC}$ (P≤0,01). Количество витамина PP было выше на 0,03-0,15 мг/кг в мясе быков с генотипом $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$, чем в мясе сверстников других исследуемых групп.

Заключение. Таким образом, в результате исследований установлено положительное влияние генотипа $MSTN^{BB}CAPN1^{GG}TG5^{TT}$ на химический, аминокислотный, жирнокислотный и витаминный состав, а также на технологические свойства мяса абердин-ангус х черно-пестрых быков. Проведенные исследования позволяют рекомендовать гены миостатина, кальпаина и тиреоглобулина в качестве маркеров мясной продуктивности и качества мяса.

Литература. *1. Пестис, В. К. Влияние генетических ресурсов герефордской породы при различных методах разведения для получения высококачественной говядины / В. К. Пестис, Л. А. Танана, О. В. Вертинская / Весці Нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2016. – № 3. – С.74–*

81. 2. Убойные показатели помесей герефорд х черно-пестрых быков в зависимости от генотипов генов тиреоглобулина (TG5) и миостатина (MSTN) / О. А. Епишко [и др.] // Разведение и генетика животных. – 2018. – Вып. 56. – С. 104–109. 3. Генетический полиморфизм генов-кандидатов мраморности мяса и липидного метаболизма крупного рогатого скота / П. В. Ларионова, М. Гутчер, Н. А. Зиновьева, Г. Брем // Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России. – Дубровицы. – 2005. – Т. 2, вып. 63. – С. 164–166. 4. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика : учеб. пособие для биол. фак. ун-тов / П. Ф. Рокицкий. – 3-е изд. испр. – Минск : Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.

Поступила в редакцию 17.09.2020 г.

УДК 636.2.087.61:637.18

ЗАМЕНИТЕЛИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ДЛЯ ТЕЛЯТ

***Радчиков В.Ф., *Сапсалёва Т.Л., *Радько М.Е., **Долженкова Е.А., **Букас В.В.**
*****РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь
******УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Использование в кормлении телят в возрасте 10-65 дней заменителя цельного молока, согласно разработанной схеме, не оказало значительного влияния на поедаемость кормов и физиологическое состояние животных, обеспечило получение 693 г среднесуточного прироста, снижение стоимости рациона на 6,0%, себестоимости полученного прироста живой массы - на 3,6 процентов. ***Ключевые слова**: телята, ЗЦМ, рационы, кровь, продуктивность, эффективность.*

SUBSTITUTES FOR WHOLE MILK FOR CALVES

***Radchikov V.F., *Sapsaleva T.L., *Radko M.E., **Dolgenkova E.A., **Bukas V.V.**
PUE «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding»,
Zhodino, Republic of Belarus
Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The use of a substitute for whole milk in feeding calves aged 10-65 days, according to the developed scheme, did not have a significant effect on feed intake and physiological condition of animals, ensured 693 g of average daily gain, a decrease in the cost of the diet by 6,0%, and the cost of the resulting gain was live mass by 3,6 percent. ***Keywords:** calves, milk replacer, diets, blood, productivity, efficiency.*

Введение. При получении от животных высокой продуктивности значительно возрастают требования к качеству кормов, их способности удовлетворять потребности животных в питательных минеральных и биологически-активных веществах [1, 2].

В кормлении крупного рогатого скота важную роль играет протеиновое питание [3]. Наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования [4-6].

Решающее значение для успешного молочного или мясного скотоводства имеет направленное выращивание телят. Только здоровые телята могут полностью использовать генетический потенциал для получения максимальной продуктивности. В молочный период в качестве основных кормов скармливают жидкие молочные корма, остальная часть рациона состоит из комбикормов-стартеров, сена или травяной резки [7-9].

До 2-месячного возраста телята должны получать корма с высокой биологической ценностью протеинов, пока недостаточно развит рубец и синтез микробного белка в преджелудках отсутствует или происходит очень слабо. В этот период практически невозможно обеспечить телят полноценным протеином без скармливания молока. С развитием преджелудков источниками протеина становятся и разнообразные растительные корма [10, 11].

В первые дни жизни основной корм для теленка - молоко, которое является ценным продуктом питания людей, поэтому его надо экономно использовать на кормовые цели.

Использование заменителей цельного молока (ЗЦМ) при выращивании телят позволяет сократить срок выпойки молока до 7-10 дней, а его количество - до 50-60 кг на голову [12, 13].

Для выпойки телят на протяжении молочного периода необходимо использовать несколько заменителей, в зависимости от их возраста [14].

ЗЦМ, предназначенные для телят до 30-дневного возраста, должны содержать 40-43% лактозы, не более 0,5% клетчатки, 20-25% протеина, из которого на долю молочного белка должно приходиться не менее 60%.

Цель работы – определить влияние опытного ЗЦМ и разработанной схемы выпойки на продуктивность и физиологическое состояние телят молочного периода.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на 2 группах телят в возрасте 10 дней по 10 голов в каждой начальной живой массой 39,0-39,4 кг.

Животные содержались индивидуально в домиках. Продолжительность исследований составила 55 дней (таблица 1).

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольных групп получали в рационе цельное молоко, а их аналогам из опытной группы выпаивали ЗЦМ.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	10	55	Основной рацион (ОР) – цельное молоко, зерносмесь, сено, комбикорм КР-1
II опытная	10	55	ОР + ЗЦМ

Изготовление опытных партий комбикормов проводили в комбикормовом цеху сельхозпредприятия.

В процессе проведения исследования использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

1) химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа исследования их образцов;

2) расход кормов – проведением контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня путем взвешивания заданных кормов и несъеденных остатков;

3) гематологические показатели: в цельной крови определены содержание эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гематокрита и гемоглобина – прибором Medonic CA620; в сыворотке крови – общий белок, мочевина, глюкоза – прибором CORMAY LUMEN; кальций, фосфор – прибором CORMAY LUMEN;

4) живая масса – путем индивидуального взвешивания животных в начале и в конце опыта;

5) экономическая эффективность – путем расчета стоимости кормов и себестоимости продукции.

Цифровой материал обработан методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований. В состав опытного заменителя цельного молока включали концентрат сывороточно-жировой в количестве 31,5%, а также следующие ингредиенты: мука соевая «Соянта-200СТ» - 31,0%, сыворотка сухая – 24,0%, мука пшеничная высшего сорта – 6,3%, мука пшеничная 2 сорта – 6,0%, смесь обогащенная «Агромилк 1» - 1,0%, ароматизатор «Ванилин МА/2 503» - 0,1%, добавка кормовая «ИммуГард» - 0,1%.

В 1 кг молочного продукта содержалось обменной энергии 16,6 МДж, сырого протеина – 204 г, сырого жира – 162 г, сырой клетчатки – 14 г.

В результате исследований установлено, что в структуре суточного фактического рациона телят контрольной и опытной группы комбикорм занимал 19,8 и 24,4%, зерносмесь – 3,6 и 11,0, сено злаковое – 7,2 и 4,4, молоко цельное (контроль) – 69,4% и ЗЦМ (опыт) – 60,2%.

Основными кормами для телят молочного периода в научно-хозяйственном опыте при изучении влияния опытного ЗЦМ и разработанной схемы выпойки на их продуктивность и физиологическое состояние являлись: комбикорм КР-1, зерносмесь, молоко цельное, ЗЦМ, сено злаковое.

В составе рациона телят опытной группы цельное молоко заменяли на его заменитель (опытный рецепт). В структуре среднесуточного фактического рациона телят контрольной и опытной группы комбикорм занимал 19,8 и 24,4%, зерносмесь – 3,6 и 11,0, сено злаковое – 7,2 и 4,4, молоко цельное (контроль) – 69,4% и ЗЦМ (опыт) – 60,2%.

С рационом телята получали 1,48-1,5 кг сухого вещества. На 1 МДж обменной энергии приходилось 12,3 и 13,2 г переваримого протеина. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества находилась в пределах 15,5 и 15,2 МДж. Кальциево-фосфорное отношение - на уровне 1,34-1,37:1.

В таблице 2 представлен морфо-биохимический состав крови телят.

Таблица 2 – Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, 10^{12}/л	7,33±0,5	7,48±0,2
Лейкоциты, 10^{9}/л	6,09±0,4	6,27±0,9
Гемоглобин, г/л	84,2±2,4	91,5±1,2
Общий белок, г/л	76,6±0,6	79,1±0,7
Глюкоза, ммоль/л	4,7±0,4	5,2±0,2
Мочевина, ммоль/л	5,27±0,9	4,63±0,9
Тромбоциты, 10^{9}/л	463±4,7	469±5,3
Гематокрит, %	27,8±0,52	29,4±0,29

Из данных таблицы 2 следует, что насыщенность эритроцитов в крови дыхательным пигментом - гемоглобином - у опытного молодняка II группы оказался выше контрольных аналогов на 2,0%, что свидетельствует об интенсивности обмена питательных веществ.

Использование в рационах заменителя цельного молока увеличило концентрацию лейкоцитов в крови опытного молодняка в сравнении с контрольной группой на 3,0%, глюкозы – на 10,6%.

В ходе исследований отмечено увеличение содержания общего белка в сыворотке крови телят II группы на 3,3%. Содержание мочевины в крови бычков II опытной группы оказалось ниже контрольной на 12,1%, что указывает на более эффективное использование азота в организме.

Включение в состав рациона телят опытных ЗЦМ не оказало значительного влияния на их продуктивность. У подопытных телят среднесуточные приросты живой массы составили 709 и 692 г.

Наибольшей энергией роста обладали телята, потреблявшие рацион с цельным молоком, в связи с чем валовой прирост животных I группы за опыт оказался выше по отношению к животным II группы на 2,3% (таблица 3).

Таблица 3 –Живая масса и среднесуточные приросты

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг: в начале опыта	39,4±1,54	39,0±1,64
в конце опыта	78,4±2,36	77,1±2,42
Валовой прирост, кг	39,0±2,1	38,1±1,99
Среднесуточный прирост за опыт, г	709±29,6	692±38,9
% к контролю	100,0	97,6

Исследованиями установлено, что стоимость рациона опытных бычков оказалась дешевле контрольной группы на 6,0%, что повлияло на снижение себестоимости прироста (таблица 4).

Таблица 4 – Эффективность использования заменителя цельного молока для телят (цены 2019 года)

Показатель	Группа	
	I	II
Стоимость ЗЦМ, руб./кг	-	3,08
Стоимость цельного молока, руб./кг	0,43	-
Затраты кормов за период опыта, корм. ед.	138,1	136,4
Стоимость рациона за опыт, руб.	175,54	165,25
Прирост живой массы за период опыта, кг	39,0	38,1
Стоимость 1 корм. ед., руб.	1,27	1,21
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	4,50	4,33
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	6,92	6,67

Включение в состав рациона телят II опытной группы ЗЦМ обеспечило снижение себестоимости прироста на 3,6 процентов (рисунок 1).

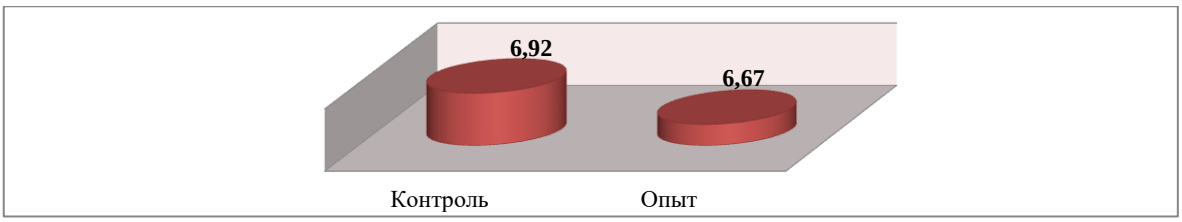


Рисунок 1 – Себестоимость прироста на получение продукции, руб.

Заключение. Использование в кормлении телят в возрасте 10-65 дней заменителя цельного молока, согласно разработанной схеме, не оказало значительного влияния на поедаемость кормов и физиологическое состояние животных, обеспечило получение 693 г среднесуточного прироста, снижение стоимости рациона на 6,0%, себестоимости полученного прироста живой массы - на 3,6 процентов.

Литература. *1. Богданович, Д. М. Кремнезёмистые и карбонатные сапропели в рационах молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович // Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики : сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции. – Томск, 2019. – С. 216–219. 2. Богданович, Д. М. Эффективность включения в рацион бычков новой кормовой добавки / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины : материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летнему юбилею биотехнологического факультета. – Витебск, 2019. – С. 75–80. 3. Богданович, Д. М. Переваримость, использование питательных веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании биологически активной добавки / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины : материалы Международной научно-практической конференции посвященной 90-летнему юбилею биотехнологического факультета. – Витебск, 2019. – С. 13–23. 4. Протеин – важный компонент заменителей цельного молока для телят / Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот, Н. А. Шарейко, О. Ф. Ганущенко, Л. А. Возмитель, В. В. Букас, И. В. Сучкова, В. Н. Куртина // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы II Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 17–18 мая 2018 г.) / Красноярский научно-исследовательский институт животноводства. – Красноярск : КрасНИИЖ, 2018. – С. 194–198. 5. Богданович, Д. М. Физиологическое состояние и продуктивность бычков в зависимости от количества протеина в рационе / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона : материалы Международной научно-практической конференции, Элиста, 28-30 мая 2019 г. / Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова. – Элиста, 2019. – С. 197–202. 6. Выращивание телят с использованием местных источников белкового и энергетического сырья / В. В. Гурин, Г. Н. Радчикова, В. В. Карелин, Л. А. Возмитель, В. В. Букас, В. И. Яночкин // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов / Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино : НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 256–267. 7. Нормирование лактозы в рационах телят в возрасте 30-60 дней / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновации в животноводстве - сегодня и завтра : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Минск, 2019. – С. 298–302. 8. Использование разных количеств лактозы в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. П. Цай [и др.] // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы III Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 278–282. 9. Богданович, Д. М. Эффективность скармливания телятам кормовой добавки "ПМК" / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института, 25-27 сентября 2019 г. / Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности. – Щелково, 2019. – С. 401–405. 10. Приловская, Е. И. Обмен веществ и продуктивность телят в зависимости от состава заменителей цельного молока / Е. И. Приловская // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона : материалы Международной научно-практической конференции. – Элиста, 2019. – С. 239–243. 11. Какой заменитель молока нужен телёнку / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : материалы 83-й международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 130–136. 12. Петрушко, Е. В. // Качественная характеристика молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина человека третьего и четвертого года лактации / Е. В. Петрушко, Д. М. Богданович // Перспективные аграрные и пищевые инновации : материалы Международной научно-практической конференции ; Под об. ред. И.Ф. Горлова. – Волгоград, 2019. – С. 161–166. 13. Ганущенко, О. Ф. Эффективность использования новых вариабельно-возрастных видов заменителей цельного молока при выращивании телят / О. Ф. Ганущенко, Л. С. Боброва, В. В. Славецкий // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2012. – Т. 47, № 2. – С. 31–40. 14. Яковчик, С. Г. Новый концентрат в составе заменителей цельного молока при выращивании телят / С. Г. Яковчик, О. Ф. Ганущенко // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. –2011. – № 4. – С. 89–94. 24. Ганущенко, О.*

Ф. Эффективность новых заменителей цельного молока при выращивании телят / О. Ф. Ганущенко // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2010. – Т. 45, № 2. – С. 35–43.

Поступила в редакцию 25.08.2020 г.

УДК 619:[578.245:006.91:618.393]:636.2

ВЛИЯНИЕ БЫЧЬЕГО РЕКОМБИНАНТНОГО ИНТЕРФЕРОНА-ТАУ НА МЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭМБРИОНА, ПЛОДА И СОСТОЯНИЕ НОВОРОЖДЕННОГО МОЛОДНЯКА КОРОВ

Савченко Л.В., Михалёв В.И., Паршин П.А.

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

Применение бычьего рекомбинантного интерферона-тау сопровождается повышением размеров желтого тела беременности в первые два месяца гестации в 1,48-1,52 раза, длины эмбриона и плода - на 32,1-51,4%, диаметра корпуса – на 45,3-59,5%. Масса плодов после применения интерферона-тау на 4,3-14,9% больше, новорожденные телята на 4,5-12,0 мин. раньше проявляют уверенную позу стояния и на 4,5-11,8 мин. - сосательный рефлекс, свидетельствующие о повышенной их жизнеспособности. ***Ключевые слова:*** *коровы, интерферон-тау, эмбрион, плод, копчиково-теменной размер, диаметр корпуса.*

THE EFFECT OF RECOMBINANT BOVINE INTERFERON-TAU ON THE METRIC INDICATORS OF THE EMBRYO, FETUS AND THE STATE OF THE NEWBORN CALVES

Savchenko L.V., Mikhalev V.I., Parshin P.A.

FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The use of recombinant bovine interferon-tau is accompanied by an increase in the size of the corpus luteum of pregnancy during the first two months of gestation by 1,48-1,52 times, the length of the embryo and fetus - by 32,1-51,4%, the diameter of the body - by 45,3-59,5%. The mass of fetuses after the use of interferon-tau is by 4,3-14,9% more, the newborn calves show a confident standing posture 4,5-12,0 minutes earlier and a sucking reflex 4,5-11,8 minutes earlier, indicating the increase in their vitality. ***Keywords:*** *cows, interferon-tau, embryo, fetus, coccygeal-parietal size, body diameter.*

Введение. Одной из проблем, сдерживающей интенсивность и темпы роста отрасли молочного животноводства, являются нарушения эмбрионального развития, к которым относится внутриутробная гибель эмбриона, плода и синдром задержки его развития. Степень распространения синдрома задержки развития эмбриона и плода составляет 34,4-37,6%, а внутриутробной гибели - 20-45% [1, 2, 3]. Проявление синдрома задержки развития отрицательно сказывается не только на внутриутробной выживаемости плода, но и жизнеспособности новорожденных, на морфофункциональном становлении у них органов и систем пищеварения, дыхания и репродукции, предрасполагал этих животных (и даже их потомков) к метаболическим и эндокринным заболеваниям, снижению фертильности и продуктивности [4].

В полифакторной этиологии ранней гибели эмбрионов и задержке их развития детерминирующими факторами выступают окислительный стресс, метаболическая интоксикация и сопутствующая им эндокринная недостаточность половых желез и гипопрогестеронемия. В физиологических условиях формирования эмбриона достаточный для обеспечения процессов имплантации уровень прогестерона обеспечивается за счет выработки трофэктодермой зародыша интерферона-tau, обладающего противолютеолитическими свойствами через супрессию рецепторов эстрогенов и окситоцина в эндометрии и блокады выработки простагландина $F_{2\alpha}$ [5, 6, 7]. Интерферон-tau позволяет самке жвачных получить сигнал о наличии беременности. Максимальной концентрации интерферон-tau у жвачных достигает на 17 день беременности, а затем снижается на 20-22 дни [8, 9, 10, 11].

Существующие методы профилактики эмбриональной смертности основаны на возмещении дефицита в организме осемененных животных прогестерона путем его подкожного введения или путем активации его эндогенного синтеза инъекциями гонадолиберинов или гонадотропинов [12, 13, 14, 15, 16, 17].

В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы использования интерферона-тау для профилактики нарушений эмбрионального развития у коров и его влияния на метрические показатели зародыша.

Цель исследований – изучить влияние интерферона-тау на метрические показатели эмбриона, плода и состояние новорожденного молодняка коров.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований служили лактирующие коровы с первого до 60-65 дня беременности, принадлежащие ЗАО «Славянское» Верховского района Орловской области. Исследования проведены на 36 животных, разделенных по принципу аналогов на три группы. Коровам первой группы (n=15) инъецировали бычий рекомбинантный интерферон-tau трижды по 5 мл/животное на 10-12-14 дни после осеменения. Животным второй группы (n=10) вводили прогестамаг однократно на 12 день после осеменения в дозе 2 мл/животное. Коровы третьей группы (n=11) служили в качестве отрицательного контроля – без введения препаратов. Клинический контроль за всеми включенными в опыт животными осуществлялся путем учета повторного прихода коров в охоту и ее даты. На 30-32 и 60-65 дни после осеменения проведено трансректальное мануальное и ультразвуковое обследование всех животных с определением размеров желтого тела, эмбриона и плода, и его отсутствия. Клинико-акушерские исследования проведены с использованием общепринятых в акушерстве методов, а также с использование УЗИ-сканера с линейным датчиком. По завершении беременности у опытных коров проведена оценка состояния новорожденного молодняка (масса плодов, время проявления уверенной позы стояния, проявления сосательного рефлекса). Цифровой материал подвергали математической обработке с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0.

Результаты исследований. Установлено (таблица 1), что после применения прогестамага размеры желтого тела беременности в 30-32 дня составили 17,5±1,1 мм, что в 1,41 раза (P<0,05) больше в сравнении с отрицательным контролем, а в 60-65 дней – соответственно в 1,43 раза (P<0,01). Трехкратное введение бычьего рекомбинантного интерферона-тау коровам способствовало увеличению размеров желтого тела до 18,4±1,2 мм в 30-32 дня беременности, что на 5,1% больше по сравнению с применением прогестамага и в 1,48 раза (P<0,01) – чем в отрицательном контроле, а в 60-65 дней гестации больше соответственно на 6,6% и в 1,52 раза (P<0,01).

Увеличение размеров желтого тела беременности нашло свое отражение на размерах эмбриона и плода. Так, копчиково-теменной размер (длина) эмбриона в 30-32 дня беременности после введения прогестамага на 25,4% (P<0,05) превышает аналогичный показатель у животных контрольной группы, диаметр корпуса – на 22,7%, а в 60-65 дней беременности – соответственно на 44,4% (P<0,01) и 35,9% (P<0,01). Наибольшие размеры эмбриона и плода зарегистрированы после применения бычьего рекомбинантного интреферона-тау. Длина эмбриона в 30-32 дня беременности больше на 5,3% в сравнении с прогестамагом и на 32,1% (P<0,05) – чем в отрицательном контроле, в 60-65 дней гестации – больше соответственно на 4,8 и 51,4% (P<0,01). Диаметр корпуса в 30-32 дня беременности после введения интерферона-тау составил 10,9±0,4 мм, что больше 18,4%, чем после применения прогестамага и на 45,3% (P<0,05) – чем в отрицательном контроле, в 60-65 дней - 20,9±1,3 мм, что больше соответственно на 17,4 и 59,5 (P<0,001).

Таблица 1 – Метрические показатели эмбриона и плода коров при применении интерферона-тау

№ п/п	Показатели	Интерферон-тау, n=15	Прогестамаг, n=10	Отрицательный контроль, n=11
30-32 дня беременности				
1	Размер желтого тела беременности, мм	18,4±1,2**	17,5±1,1*	12,4±0,7
2	Копчиково-теменной размер эмбриона, мм	21,8±1,3*	20,7±1,5*	16,5±1,1
3	Диаметр корпуса эмбриона, мм	10,9±0,4*	9,2±0,61	7,5±0,48
60-65 дней беременности				
1	Размер желтого тела беременности, мм	25,7±1,5**	24,1±1,3	16,9±1,2
2	Копчиково-теменной размер плода, мм	71,9±5,1**	68,6±4,8**	47,5±3,1
3	Диаметр корпуса плода, мм	20,9±1,3***	17,8±1,1**	13,1±0,9

*Примечания: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.*

Изменения метрических показателей эмбриона и плода при применении бычьего рекомбинантного интерферона-тау подтверждены результатами иммуно-биохимических исследований крови коров до и после применения препарата. Установлено, что трехкратное применение бычьего рекомбинантного интерферона-tau в первые две недели после осеменения способству-

ет дальнейшему течению беременности на фоне повышенного содержания в крови глюкозы на 6,1%, чем у интактных животных, пировиноградной и молочной кислот - соответственно на 10,0 и 9,2%, общих иммуноглобулинов – на 18,9% (P<0,05), цинка – на 47,5% (P<0,01), марганца – на 16,1% (P<0,05), магния – на 10,9%, селена – на 27,3% (P<0,01), витамина А – на 11,5%, витамина Е – на 67,7% (P<0,001), кортизола – на 26,9% (P<0,05), активности глутатионпероксидазы – на 31,4% (P<0,01), каталазы – на 48,3% (P<0,001), бактерицидной активности сыворотки крови – на 27,9% (P<0,01), лизоцимной активности сыворотки крови – на 34,7% (P<0,01), фагоцитарной активности лейкоцитов – на 9,3% (P<0,05), фагоцитарного числа и фагоцитарного индекса – соответственно на 15,2 и 6,2%. Установленные изменения свидетельствуют об активизации ферментативного и неферментативного звена антиоксидантной защиты, гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма. Кроме того, беременность у этих животных протекает на фоне повышенного содержания в крови основных микроэлементов, что благоприятно сказывается на развитии эмбриона и плода. У коров, которым трижды инъецировали интерферон-tau, отмечено пониженное, в сравнении с интактными животными, содержание в крови лейкоцитов на 9,9%, эозинофилов – на 35,4% (P<0,01), гамма-глобулинов – на 17,2%, средних молекулярных пептидов – на 41,3% (P<0,001), малонового диальдегида – на 21,5% (P<0,01), суммы стабильных метаболитов оксида азота – на 8,2%, индекса эндогенной интоксикации – на 25,3% (P<0,01), активности щелочной фосфатазы – на 22,3% (P<0,05), аланинаминотрансферазы – на 13,4% (P<0,05), гамма-глутамилтрансферазы – на 16,3% (P<0,05), свидетельствующее о снижении процессов перекисного окисления липидов, эндогенной интоксикации и функциональной нагрузки на печень.

Различия метрических показателей желтого тела беременности, размеров эмбриона и плода при применении фармакологических средств отразились на состоянии новорожденного молодняка (таблица 2).

Таблица 2 – Состояние новорожденного молодняка при применении интерферона-тау

Показатели	Интерферон-тау, n=15	Прогестамаг, n=10	Отрицательный контроль, n=11
Масса плодов, кг	33,8±2,1	32,4±1,9	29,7±1,8
Время проявления уверенной позы стояния, мин	25,2±1,5***	29,7±1,8**	37,1±2,1
Время проявления сосательного рефлекса, мин	33,1±2,5***	37,6±2,3**	44,9±2,9
Заболеваемость новорожденных телят диареей, %	13,3	20,0	45,5

*Примечания: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.*

Установлено, что масса плодов после применения интерферона-тау составила 33,8±2,1 кг, что на 4,3% больше, чем после введения прогестамага, и на 14,9% - чем в отрицательном контроле. Новорожденные телята, полученные от коров, которым трехкратно вводили интерферон-тау, проявляли уверенную позу стояния в среднем через 25,2±1,5 минут, что на 4,5 мин. меньше, чем после применения прогестамага, и на 12,0 мин. (P<0,001) – в сравнении с отрицательным контролем. После применения бычьего рекомбинантного интерферона-тау коровам, рожденные от них телята проявляли сосательный рефлекс в среднем через 33,1±2,5 мин., что меньше, чем после введения прогестамага, на 4,5 мин. и в сравнении с отрицательным контролем – на 11,8 мин. (P<0,001). У телят, полученных от коров после введения бычьего рекомбинантного интерферона-тау, в 1,5 раза реже, в сравнении с прогестамагом, диагностируется диарейный синдром и в 3,4 раза – чем в отрицательном контроле.

Заключение. Трехкратное введение бычьего рекомбинантного интерферона-тау в дозе 5 мл/животное сопровождается увеличением размеров желтого тела беременности в первые два месяца гестации, которые в 1,48-1,52 раза больше по сравнению с отрицательным контролем, что создает благоприятные условия для питания развивающегося зародыша и подтверждается результатами морфометрических исследований эмбриона и плода. Длина эмбриона и плода после применения интерферона-тау в первые 60-65 дней беременности на 32,1-51,4% больше, чем в отрицательном контроле, диаметр корпуса – соответственно на 45,3-59,5%. Различия метрических показателей эмбриона и плода при применении интерферона-тау отразились на состоянии новорожденного молодняка. Масса плодов после применения интерферона-тау на 4,3-14,9% больше, новорожденные телята на 4,5-12,0 мин. раньше проявляли уверенную позу стояния и на 4,5-11,8 мин. - сосательный рефлекс, свидетельствующие о повышенной их жизнеспособности.

Литература. *1. Дюльгер, Г. П. Репродуктивные потери у коров в период плодоношенияи / Г. П. Дюльгер // Ветеринария. Сельскохозяйственные животные. – 2012. – № 11. – С. 30–35. 2. К вопросу внутриутробной гибели и задержки развития зародышей у молочных коров / А. Г. Нежданов, В. И. Михалев, Г. П. Дюльгер, Е. Г. Лозовая // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 120–124. 3. Humbliot, A. Use of pregnancy specific protens and progesterone assays to monitor pregnancy and determine the timing tregnenscies and sources of embryonic mortality in ruminants / A. Humbliot // Theriogenology. – 2001. – 56. – P. 1417–1433. 4. Demmers, R. J. Trophoblast interferon and pregnancy / R. J. Demmers, K. Derecka, A. Flint // Reproduction. – 2001. – 121. – P. 41–49. 5. Interferon promotes luteol endothelial cell survival and inhibits specific luteolytic genes in bovine corpus luteum / R. Basavaraja [et al.] // Reproduction. – 2017. – 154 (5). – P. 559–568. 6. Demmers, R. J. Trophoblast interferon and pregnancy / R. J. Demmers, K. Derecka, A. Flint // Reproduction. – 2001. – 121. – P. 41–49. 7. Ealy, A. D. The evolution of interferon tau / A. D. Ealy, L. K. Wooldridge // Reproduction. – 2017. – 154 (5). – P. 1–10. 8. Содержание интерферона-tau в крови коров при физиологическом и осложнённом течении беременности / А. Г. Нежданов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 2 (7). – С. 129–132. 9. Forde, N. Interferon-tau and fertility in ruminants / N. Forde, P. Lonergan // Reproduction. – 2017. – Nov. 154 (5). – P. 33–43. 10. Imakawa, K. Thirty years of interferon-tau research; Past, present and future perspective / K. Imakawa, R. Bai, K. Nakamura // Journal of animal science and technology. – 2017. – 88(7). – P. 927–936. 11. Kose, M. Expression profile of interferon tau-stimulated genes in ovine peripheral blood leukocytes during embryonic death / M. Kose, M.S. Kaya, N. Aydilek // Theriogenology. – 2016. – Apr. – 85 (6). – P. 1161-1166. 12. Эмбриональная смертность у молочных коров и методы её профилактики / А. Г. Нежданов, В. И. Михалёв, В. Н. Скориков, Е. Г. Лозовая // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 2(3). – С. 98–101. 13. Испытание прогестерона как средства для снижения эмбриональной смертности / Е.У. Байтлесов [и др.] // Ветеринарная патология. – 2007. – № 2(21). – С. 231–233. 14. Клинский, Ю. Д. Использование сурфагона для повышения оплодотворяемости коров / Ю. Д. Клинский, А. М. Чомаев, А. О. Огулов // Животноводство. – 1987. – № 1. – С. 47–48. 15. Chaudhary, A. K. Ultasonographic Detection of Early Pregnancy Loss in Dayri Cows / A. K. Chaudhary, G. N. Purohit // J. Anim. Sci. Adv. – 2012. – 2(8). – P. 706–710. 16. Lack of effect of post-AI hCG or GnRH treatment on embryonic mortality in dairy cattle / M. Tefera, S. Chaffaux, M. Thibier, P. Humblot // Livestock Production Science. – 2001. – Vol. 71. – № 2-3. – P. 277–281. 17. Board-invited Review; Intrauterine growth retardation; Implications for the animal sciences / G. Wu [et al.] // J. Anim. Sci. – 2006. – 84. – P. 2316–2337.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 636.2.086.1:636.033

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЗЕРНА БОБОВЫХ

***Цай В.П., *Бесараб Г.В., *Антонович А.М., **Возмитель Л.А., **Карелин В.В.**
*РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь
**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Использование экструдированного зерна пелюшки вместо молотого в рационах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-9 месяцев способствует повышению эффективности использования корма. Среднесуточный прирост живой массы увеличивается на 4,1-5,6% по сравнению с аналогами, получавшими молотое зерно. В результате затраты кормов на получение прироста снижаются на 2,8-4,7%, протеина – на 2,6-4,3%. ***Ключевые слова:*** *рационы, концентрированные корма, бычки, гематологические показатели, рубцовое пищеварение.*

THE PHYSIOLOGICAL CONDITION AND PRODUCTIVITY OF THE BULLS WHEN FEEDING EXTRUDED LEGUME GRAINS

***Tzai V.P., *Besarab G.V., *Antonovich A.N., **Vozmitel L.A., **Karelin V.V.**
*PUE «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding»,
Zhodino, Republic of Belarus
**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The use of extruded daisy grains instead of ground in the diets of young cattle at the age of 6-9 months helps to increase the efficiency of feed use. The average daily gain in live weight is increased by 4,1-5,6% compared with peers that received ground grain. As a result, the cost of feed for gaining growth is reduced by 2,8-4,7%, protein - by 2,6-4,3%. ***Keywords:*** *rations, concentrated feed, bulls, hematological parameters, cicatricial digestion.*

Введение. Количество и качество получаемой продукции напрямую связано с уровнем кормления. При этом значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности

удовлетворять потребности животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах [1-5].

Наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, важное значение имеет разработка способов повышения эффективности использования протеина в организме животных. Исследованиями доказано, что решение вопросов рационального белкового питания жвачных животных невозможно без четкого понимания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце. Определение условий, способствующих усилению синтеза микробного белка в рубце из простых азотистых соединений, является важной задачей в разработке методов повышения продуктивности животных [6, 7].

Система нормирования потребности жвачных в протеине, основанная на показателях сырого или переваримого протеина, перестала удовлетворять ученых и практиков вследствие несоотносимости данных о количестве потребленного протеина и поступившего в кишечник.

У жвачных животных потребность в азотистых компонентах удовлетворяется за счет нераспавшегося в рубце протеина и аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике [8-10]. Отсюда следует, что основным фактором эффективного использования протеина в организме служит создание благоприятных условий в рубце, обеспечивающих максимальный синтез микробного белка. Степень распадаемости протеина в рубце, который определяет общую переваримость питательных веществ и эффективность использования азота корма животными, считается главным критерием оценки качества кормового протеина. Это объясняется тем, что количество синтезируемого микробного белка в рубце ограничено и незначительно зависит от продуктивности животных. Чем выше продуктивность животных, тем больше значение нераспавшегося в рубце протеина корма в общем количестве аминокислот организма [11].

Большую часть протеина жвачные животные получают в составе концентрированных кормов. В связи с тем, что скорость распада протеина зависит от способов подготовки кормов к скармливанию, успешное решение этих вопросов определяется регулированием процессов пищеварения и обмена веществ в организме животных [12-14].

Отсюда следует, что обработка высокобелковых концентрированных кормов, позволяющая снизить расщепление протеина в рубце, обеспечит более эффективное использование его для получение продукции.

Цель работы – определить зависимость показателей рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-9 месяцев от скармливания экструдированных высокобелковых концентрированных кормов.

Материалы и методы исследований. Для выполнения поставленной цели проведены исследования на молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте 6-9 месяцев (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группы	Количество животных, голов	Возраст животных в начале опыта, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	6	60	ОР (травяные корма, комбикорм) + молотое зерно пелюшки
II опытная	3	6	60	ОР + экструдированное зерно бобовых

Различия в кормлении заключались в том, что в контрольных группах часть комбикорма заменена размолотым зерном пелюшки, а в опытных – экструдированным.

Анализ химического состава кормов проводили в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа.

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли методом in vivo на молодняке крупного рогатого скота с вживленными хроническими фистулами рубца (Ø 2,5 см).

Кровь для анализа брали в утренние часы через 3-3,5 часа после кормления. Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические – на анализаторе «URIT-3000Vet Plus».

Расщепляемость протеина белковых кормов определяли по ГОСТ 28075-89. В нейлоновые мешочки были заложены образцы концентрированных кормов. Период инкубации исследуемых концентрированных кормов в рубце составил 6 часов.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что в сутки подопытный молодняк получал 6,2-6,3 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,2-10,3 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 13%, клетчатки – 25%. Остальные контролируемые показатели питательности рациона учтены и сбалансированы в пределах норм (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Силос кукурузный, кг	12,4	12,6
Комбикорм, кг	1,6	1,6
Пелюшка молотая, кг	0,5	
Пелюшка экструдированная, кг		0,5
В рационе содержится:		
Корм. ед.	6,09	6,16
Обменная энергия, КРС, МДж	63,5	64,3
Сухое вещество, г	6195	6280
Сырой протеин, г	816	827
Сырой жир, г	319	324
Сырая клетчатка, г	1554	1579
БЭВ, г	3129	3164
Кальций, г	40,7	41,2
Фосфор, г	25,9	26,2
Магний, г	13,9	14,1
Калий, г	74,7	75,7
Сера, г	11,7	11,9
Железо, мг	1592	1616
Медь, мг	136,7	137,1
Цинк, мг	267	269
Марганец, мг	458	464
Кобальт, мг	2,31	2,31
Йод, мг	2,44	2,47
Калий, г	74,7	75,7
Сера, г	11,7	11,9
Железо, мг	1592	1616
Медь, мг	136,7	137,1
Цинк, мг	267	269
Марганец, мг	458	464
Кобальт, мг	2,31	2,31
Йод, мг	2,44	2,47

Расщепляемость протеина зерна пелюшки составила 76% в контрольной группе и 66% в опытной.

Скармливание бычкам экструдированной пелюшки оказало влияние на показатели рубцового пищеварения (таблица 3).

Таблица 3 – Состав рубцового содержимого

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,6±0,03	6,6±0,15
ЛЖК, ммоль/100 мл	12,47±0,12	12,2±0,31
Инфузории, тыс./мл	753±18,0	793±12,6
Азот общий, мг/100 мл	122,7±1,76	124,0±2,08
Аммиак, мг/100 мл	10,93±0,35	10,47±0,20

Во всех группах уровень pH рубцовой жидкости находился на одинаковом уровне и составил 6,5. Содержание ЛЖК оказалось ниже в опытной группе на 2,2%. Содержание общего азота находилось практически на одинаковом уровне у животных всех групп. В опытной группе отмечено снижение количества аммиака на 4,2%, что, вероятно, связано с более высоким уровнем синтетических процессов в рубце. Количество инфузорий в рубцовой жидкости животных опытной группы повысилось на 5,3 процента.

Установлено более высокое содержание общего белка в крови животных опытной группы на 3,5% и глюкозы − на 2,2%, концентрация мочевины в крови бычков опытной группы снизилась на 6,1% и составила 4,63 ммоль/л (таблица 4).

Таблица 4 – Состав крови подопытных животных

Показатель	Группа	
	I	II
Общий белок, г/л	77,7±2,01	80,4±2,75
Мочевина, ммоль/л	4,93±0,219	4,63±0,203
Глюкоза, ммоль/л	2,69±0,12	2,75±0,14
Кальций общий, ммоль/л	2,70±0,057	2,63±0,069
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,73±0,031	1,74±0,057

Включение в рацион подопытного молодняка экструдированного зерна пелюшки способствовало повышению продуктивного действия корма в опытных группах (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика живой массы и затраты корма

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса:		
в начале опыта	218,5±1,4	222,2±1,50
в конце опыта	268,5±2	274,7±20
Валовой прирост	50±0,7	52,5±0,80
Среднесуточный прирост	833±12,2	875±12,80
% к контролю	100	105,0
Затраты корма на 1 кг прироста	7,31	7,04
% к контролю	100	96,3
Затраты протеина на 1 кг прироста	0,98	0,95
% к контролю	100	96,9

Во II опытной группе отмечен более высокий среднесуточный прирост – 875 г, что на 5,0% выше, чем в контрольной группе. В результате затраты кормов в этой группе снизились на 3,7% и составили 7,04 корм. ед. на 1 кг прироста.

Заключение. Экструдирование зерна пелюшки способствует снижению расщепляемости протеина в рубце на 8-11 процентных пункта.

Использование экструдированного зерна пелюшки в рационах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-9 месяцев способствует повышению уровня pH рубцового содержимого на 0,1, содержания общего белка в крови − на 3,5% и глюкозы − на 2,2%, среднесуточного прироста живой массы − на 5,0% по сравнению с аналогами, получавшими молотое зерно, в результате затраты кормов на получение прироста снижаются на 3,7%, протеина – на 3,1 процента.

Литература. *1. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. А. Люндышев, М. М. Брошков // Актуальні питання технології продукції тваринництва : материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава : Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27–34. 2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. В. Балабушко, И. Ф. Горлов, С. И. Кононенко // Аспекты животноводства и производства продуктов питания : материалы Международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2017. – С. 35–42. 3. Использование энергии рационов бычками при включении хелатных соединений микроэлементов в состав комбикормов / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, Н. И. Масолова, А. М. Глинкова, И. В. Сучкова, В. В. Букас, Л. А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 43–52. 4. Радчиков, В. Ф. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, В. В. Сидорович // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2014. – № 12(92). – С. 34–38. 5. Эффективность использования различных доз селена в составе комбикорма кр-2 для бычков / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, С. И. Кононенко, В. В. Букас, В. А. Люндышев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2010. – Т. 46, № 1-2. – С. 190–194. 6. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб // Аспекты животноводства и производства продуктов питания : материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники», 28-29 ноября 2017 г. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2017. – С. 109–115. 7. Высококачественная*

говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, С. Н. Пилюк, В. В. Букас, А. Н. Шевцов // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. по материалам междунар. науч.-практ. интернет-конф. (г. Ставрополь, 4-5 февраля 2015 г.). – Ставрополь : Агрус, 2015. – Т. 1. – С. 300–308. 8. Продуктивность и морфобиохимический состав крови ремонтных телок при использовании зерна рапса и люпина в составе БВМД / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. А. Люндышев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 322–330. 9. Жмых и шрот из рапса сорта "canole" в рационах бычков выращиваемых на мясо / В. Ф. Радчиков // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО : материалы Международной научно-практической конференции : в 2-х ч. – Жодино, 2013. – С. 63–66. 10. Энерго-протеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, Т. Л. Сапсалёва, С. Л. Шинкарева // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летнему юбилею фак. технол. менеджмента. – Ставрополь : АГРУС, 2014. – С. 208–213. 11. Кот, А.Н. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Жодино, 2004. – С. 63. 12. Полноценное кормление - основа продуктивности животных / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства : материалы Международной научно-практической конференции (посвященная памяти академика РАН Сизенко Е.И.) ; Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет. – Волгошрад, 2017. – С. 20–24. 13. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, В. А. Медведский, О. Ф. Ганущенко, И. В. Сучкова, В. Н. Куртина, В. В. Букас // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : материалы 83-й Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный ун-т», 2018. – С. 103–111. 14. Цай, В. П. Полноценное кормление - основа продуктивности животных / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства : материалы Международной научно-практической конференции (посвященная памяти академика РАН Сизенко Е.И.) ; Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет. – Волгогад, 2017. – С. 20–24.

Поступила в редакцию 01.07.2020 г.

Биология

УДК 535.343.32:577.322.5

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ГЕМОГЛОБИНА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ С НОРМОТРОФИЕЙ И ГИПОТРОФИЕЙ

***Волкова В.В., *Вели А.А., *,**Сулин В.Ю., *,**Мартынова А.В., *Паршин П.А.**
*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация
**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Российская Федерация

В диапазоне длин волн 240-320 нм зарегистрированы и проанализированы спектры светопоглощения водных растворов ароматических аминокислот, гемоглобина коров и новорожденных телят с нормотрофическим и гипотрофическим развитием. Обсуждается, что выявленные особенности светопоглощения гемоглобина коров, телят с нормотрофией и гипотрофией обусловлены различным соотношением в их крови фетального и взрослого гемоглобинов. ***Ключевые слова:*** *спектрофотометрия, максимумы светопоглощения, фетальный и взрослый бычий гемоглобин, новорожденные телята, нормотрофия, гипотрофия, ароматические аминокислоты.*

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ABSORPTION SPECTRA OF AQUEOUS HEMOGLOBIN SOLUTIONS IN THE NEWBORN CALVES WITH NORMOTROPHY AND HYPOTROPHY

***Volkova V.V., *Veli A.A., *,**Sulin V.Yu., *,**Martynova A.V.,*Parshin P.A.**
*FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation
**FSBEI HE «Voronezh State University», Voronezh, Russian Federation

In the wavelength range of 240-320 nm, the light absorption spectra of aqueous solutions of aromatic amino acids, hemoglobin of cows and newborn calves with normotrophic and hypotrophic development were recorded and analyzed. It is discussed that the revealed peculiarities of the light absorption of hemoglobin in cows, calves with normotrophy and hypotrophy are due to the different ratio of fetal and adult hemoglobins in their blood. ***Keywords:*** *spectrophotometry, light absorption maxima, fetal and adult bovine hemoglobin, newborn calves, normotrophy, hypotrophy, aromatic amino acids.*

Введение. В последние десятилетия отмечено увеличение количества телят с нарушениями фетального и постнатального развития нутритивного характера, что клинически проявляется в форме гипотрофии [6, 9]. По результатам недавно проведенных исследований в 13 животноводческих хозяйствах Центрально-Черноземного региона установлено, что в зависимости от направления и сезона года антенатальная гипотрофия телят распространена в пределах от 8—21% [8].

Система эритрона непосредственно обеспечивает уровень метаболических возможностей организма с момента рождения. Известно, что к моменту рождения теленка доля фетального гемоглобина (HbF) составляет в среднем около 70%. В норме в течение первых двух месяцев развития происходит постепенная замена HbF на дефинитивный гемоглобин (HbA, adult), что обеспечивает должный уровень метаболизма для роста и развития теленка. В исследованиях ряда авторов отмечено увеличение уровня фетального гемоглобина при хронических гипоксиях различной этиологии [4, 6, 9].

Исходя из вышеизложенного, цель нашей работы заключалась в исследовании структурно-функциональных свойств бычьего гемоглобина на основе спектрофотометрического анализа локальных максимумов светопоглощения водных растворов Hb крови клинически здоровых коров и телят с нормотрофическим и гипотрофическим развитием в диапазоне длин волн 240÷380 нм.

Материалы и методы исследований. В качестве объекта исследования использовали водные растворы гемоглобина крови клинически здоровых 2-летних коров (n=12) и телят с нормотрофией (n=6) и со 2-й (средней) степенью [3] гипотрофии (n=6) ООО «Эконива» с. Коршево Бобровского района. Кровь для исследования брали из яремной вены (*venae jugulares*) у новорожденных телят до первой выпойки молозива и на 30 день утром до кормления животных.

Для выделения эритроцитов венозную кровь телят в объеме 2 мл разбавляли до 10 мл изотоническим раствором NaCl (154 ммоль/л). Полученную суспензию эритроцитов центрифугировали 10 мин. при 5500 об/мин при температуре $+12^0$ С, после чего удаляли супернатант. Подобную процедуру отмывания эритроцитов в 10 мл физиологического раствора проводили трижды. Гемоглобин получали осмотическим гемолизом, помещая 0,5 мл отмытых эритроцитов

в 5,5 мл дистиллированной воды в течение 20 минут. Осаждение мембран эритроцитов проводили центрифугированием при 5500 об/мин в течение 30 минут. После центрифугирования супернатант, содержащий гемоглобин, переносили в пробирки и разбавляли до рабочих концентраций свободной от углекислого газа дистиллированной водой.

Растворы ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина и триптофана) готовили с учетом их растворимости в 0.01 молярном фосфатном буфере с pH=7,0.

Спектры светопоглощения водных растворов гемоглобина и ароматических аминокислот регистрировали на спектрофотометре Shimadzu UV-1700 (Shimadzu, Япония) в диапазоне длин волн 240÷380 нм со спектральной шириной щели 1 нм и шагом сканирования 0.2 нм.

Результаты исследований. По результатам сравнительного анализа первичной структуры β-субъединиц взрослого гемоглобина (HbA, adult) коров (*Bos taurus taurus*) и фетального гемоглобина из базы данных аминокислотных последовательностей Uniprot (β-субъединица HbA - https://www.uniprot.org/uniprot/P02070; β-субъединица HbF - https://www.uniprot.org/uniprot/P02081) установлено, что фетальная β-субъединица отличается от β-субъединицы HbA по остаткам 22 аминокислот, в том числе по 5-ти аминокислотным остаткам ароматических, гетероциклических и серосодержащих аминокислот, которые относят к к хромофорам II типа. В сравнении с β-субъединицей HbA, фетальная β-субъединица содержит на один аминокислотный остаток больше цистеина, но меньше триптофана и гистидина, и на два аминокислотных остатка меньше метионина (10 - фенилаланина, 2 – тирозина, 1 – триптофана, 5 – гистидина, 2– цистеина и 1 – метионина) (таблица 1).

Таблица 1– Ароматические, гетероциклические и серосодержащие аминокислотные остатки в первичной структуре β- субъединиц HbA и HbF

Аминокислоты		F	Y	W	H	C	M
		Phe	Tyr	Trp	His	Cys	Met
β-субъединица HbA	24	10	2	2	6	1	3
β -субъединица HbF	21	10	2	1	5	2	1

По данным ряда исследований установлено, что максимум светопоглощения в области 240÷320 нм обусловлен суперпозицией поглощения гемовой составляющей и хромофоров боковых групп ароматических и гетероциклических аминокислотных остатков, входящих в состав гемоглобина [2, 3]. Из аминокислот, которые поглощают в диапазоне длин волн 240–300 нм, самое интенсивное светопоглощение проявляют боковые группы триптофана, затем - тирозина и фенилаланина [3].

Исходя из вышеуказанного, в наших исследованиях были зарегистрированы спектры поглощения водных растворов ароматических аминокислот - фенилаланина, тирозина и триптофана, которые относят к хромофорам II типа.

По результатам спектрофотометрии установлено, что спектр поглощения водного раствора фенилаланина (Phe) характеризуется тремя последовательными пиками светопоглощения с λ_{max}=251.7 нм, λ_{max} =257.6 нм и λ_{max} 263.7 нм (рисунок 1), что согласуется с ранее полученными данными И.А. Лавриненко с соавторами [2].

Наличие в молекуле тирозина (Tyr) гидроксильной группы смещает максимум светопоглощения в длинноволновую область (батохромный сдвиг) с λ_{max}=275.3 нм (рисунок 1). Светопоглощение водного раствора триптофана (Trp) характеризуется двумя максимумами с λ_{max}=279.6 нм и λ_{max}=287.8 нм, которые относят к π→π* переходам индольного кольца [2, 5].

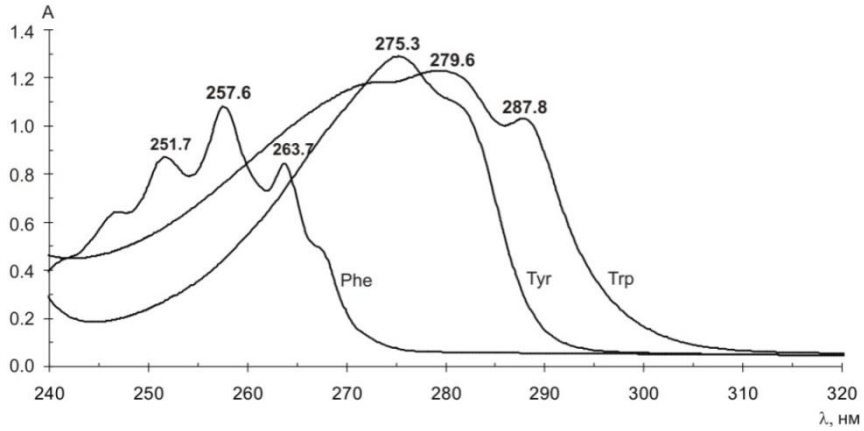


Рисунок 1 – Спектры поглощения водных растворов фенилаланина (Phe), тирозина (Tyr) и триптофана (Trp) в диапазоне 240÷320 нм

Учитывая различия в содержании аминокислотного остатка триптофана в составе β-субъединиц взрослого (HbA) и фетального (HbF) гемоглобинов, логично предположить, что УФ-спектры водных растворов гемоглобина новорожденных телят, содержащих в основном до 70% фетальный гемоглобин (HbF), и взрослый гемоглобин коров (HbA) будут иметь разные максимумы спектров поглощения в области 240÷320 нм.

По результатам спектрального анализа установлено, что водные растворы гемоглобина взрослых коров характеризуются максимумом светопоглощения с λ_{max} =275.4 нм и выраженным переходом с λ=288.2 нм и λ=290.8 нм, который, вероятно, формируется как суперпозиция максимума поглощения триптофана с λ_{max}= 287.8 нм (рисунки 1, 2).

Максимумы светопоглощения растворов гемоглобина новорожденных телят с нормо - и гипотрофическим развитием одинаково характеризуются локальным максимумом, смещенным в сторону коротких волн с λ_{max}=269.8 нм (рисунок 2).

На основании сравнительного анализа пиков поглощения водных растворов ароматических аминокислот и гемоглобина врослых коров и новорожденных телят можно предположить, что выявленные различия в максимумах светопоглощения в диапазоне длин волн 260÷280 нм могут быть обусловлены преимущественным содержанием в крови новорожденных телят фетального гемоглобина, β-субъединица которого в своей первичной структуре содержит меньше аминокислотных остатков триптофана.

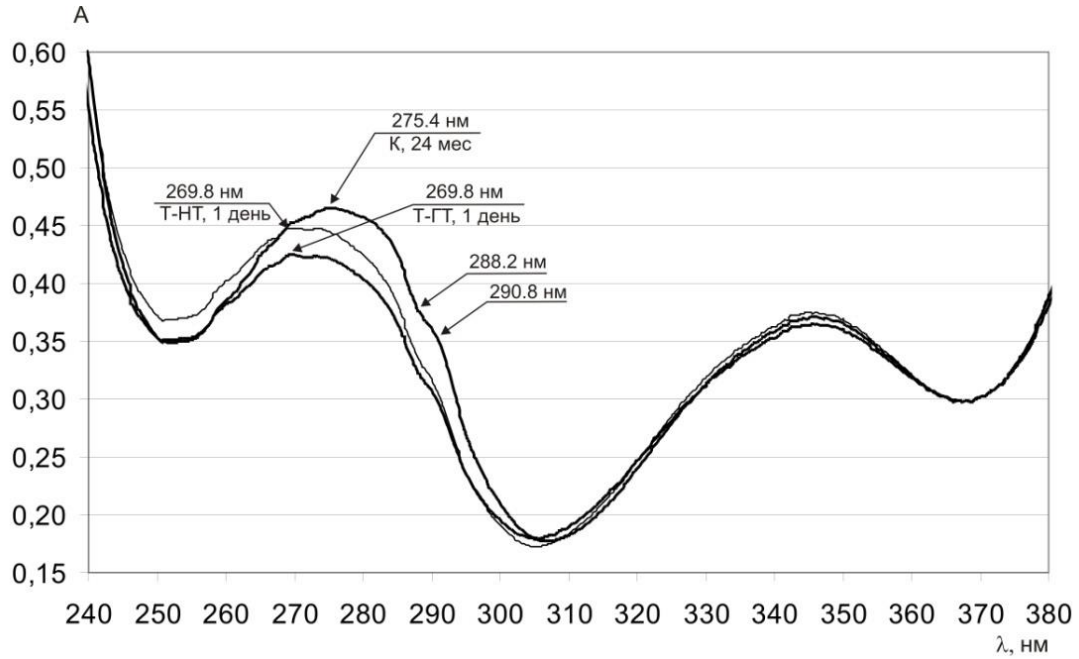


Рисунок 2 – Спектр светопоглощения водных растворов Hb крови новорожденных телят и взрослых коров в диапазоне длин волн 240÷380 нм

Обозначения: Т-НТ - телята-нормотрофики, Т-ГТ - телята-гипотрофики, К - коровы

Учитывая, что интенсивность светопоглощения водных растворов гемоглобина в диапазоне 240÷320 нм в значительной мере определяется небелковой (гемовой) компонентой [3], можно предположить, что установленные различия в светопоглощении исследуемых растворов бычьего гемоглобина характеризуют не только их структурные, но и функциональные свойства.

К 1 месяцу развития у клинически здоровых телят (нормотрофиков) максимум спектра светопоглощения в коротковолновом диапазоне смещается с λ_{max}=269.8 нм (рисунок 2) на λ_{max}=274.8 нм и приближается к параметрам светопоглощения гемоглобина взрослых коров (рисунок 3). Также регистрируется переход в области 288÷290 нм, который возникает как суперпозиция максимума светопоглощения триптофана с λ_{max}= 287.8 нм (рисунки 1, 3). Полученные особенности УФ-светопоглощения гемоглобина месячных телят с нормотрофическим развитием могут характеризовать процесс замещения HbF на взрослый HbA.

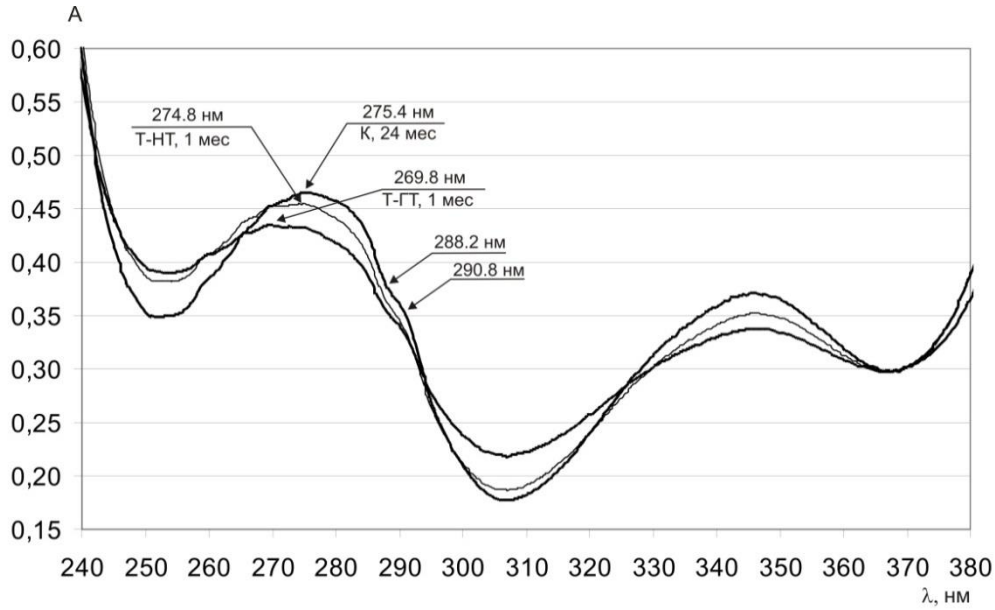


Рисунок 3 – Спектр светопоглощения водных растворов Hb крови месячных телят и взрослых коров в диапазоне длин волн 240÷380 нм

Обозначения: Т-НТ - телята-нормотрофики, Т-ГТ - телята-гипотрофики, К - коровы

У месячных телят с гипотрофическим развитием сохраняется максимум спектра светопоглощения с λ_{max}=269.8 нм и менее выражен переход в диапазоне 288÷290 нм, что, возможно, связано с высоким содержанием в их крови фетального гемоглобина. По данным литературы, высокое содержание HbF в неонатальном периоде развития и задержка в его замене на HbA наблюдаются при гипоксических состояниях, анемиях и иных патологиях, сопряженных с нарушением метаболизма и кислород-транспортной функции крови [4].

Заключение. В последние десятилетия отмечается увеличение количества новорожденных телят с нарушениями нутритивного статуса, что клинически проявляется в форме гипотрофии. Неонатальная смертность при тяжелой степени гипотрофии в отдельных животноводческих хозяйствах может достигать 30%. По результатам многочисленных исследований фетальной и неонатальной гипотрофии предложены различные объяснения нарушений биохимических и физиологических процессов, их взаимосвязи и выраженности, однако полного понимания причин и ключевых механизмов развития данной патологии на сегодняшний день не существует [7, 8].

По результатам клинического анализа крови новорожденных телят установлено, что в 70-80% случаев гипотрофия сочетается с гипохромной анемией [4, 6, 8]. По данным научной литературы высокое содержание фетального гемоглобина (HbF) в неонатальном периоде развития телят и задержка его замены на взрослый гемоглобин (HbA) наблюдаются при гипоксических состояниях, анемиях и иных патологиях, сопряженных с нарушением кислород-траспортной функции крови и метаболизма. В исследовании S. Hara с соавторами были обнаружены бычьи эндотелиальные клетки артерий (bovine arterial endothelial cells), экспрессирующие гипоксия-индуцибельные факторы (hypoxia-inducible factor – HIF) HIF-1альфа и HIF-2-альфа, которые в гипоксических условиях активируют транскрипцию более 40 генов, включая эритропоэтины [10], что способствует усилению синтеза фетального гемоглобина.

По результатам сравнительного спектрофотометрического анализа в диапазоне длин волн 260÷290 нм в нашем исследовании были выявлены различия в параметрах светопоглощения водных растворов гемоглобина крови телят с нормотрофическим и гипотрофическим развитием в раннем постнатальном периоде их онтогенеза. Установлено, что у телят-гипотрофиков в первый месяц после рождения сохраняется максимум светопоглощения гемоглобина с λ_{max}=269.8 нм и менее выражен переход в диапазоне 288÷290 нм, что, возможно, свидетельствует о задержке замены их HbF на HbA.

На основе анализа полученных нами результатов и данных литературы, мы предполагаем, что у телят-гипотрофиков низкий уровень их развития и метаболизма сочетается с гипохромной анемией и высоким уровнем в первый месяц их постнатального развития фетального гемоглобина (HbF), связанным с задержкой его замены на HbA.

Литература. *1. Исследование спектров поглощения водных растворов гемоглобина новорожденных телят / В. В. Волкова [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 10. – С. 140–153. 2. Лавриненко, И. А. Анализ вклада хромофоров боковых групп аминокислот в спектр погло-*

щения гемоглобина / И. А. Лавриненко, Г. А. Вашанов, М. К. Рубан // Журнал прикладной спектроскопии. – 2013. – Т. 80, № 6. – С. 907–910. doi.org/10.1007/s10812-014-9862-4. 3. Лавриненко, И.А. Разрешение, идентификация и анализ перекрывающихся полос поглощения хромофоров некоторых простых и сложных белков в диапазоне длин волн 240–320 нм : дис. … канд. биол. наук / И. А. Лавриненко. – Воронеж, 2015. – 217 с. 4. Лощинин, С. О. Клинико-биохимические индикаторы функционального состояния телят в неонатальный период после синдрома «трудные роды» : автореф. дис. …: канд. ветеринарных наук : 06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. – Саратов, 2015. – 122 с. 5. Ляшенко, Д. Ю. Исследование взаимодействия α- и β-циклодекстрина с рядом ароматических аминокислот в водных растворах методом УФ спектроскопии / Д. Ю. Ляшенко // Поверхность. – 2018. – Т. 25. Вып. 10. – С. 153–169. doi: 10.15407/Surface.2018.10.154. 6. Саврасов, Д. А. Этиология и клинико-морфологическая характеристика гипотрофии телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Ветеринарная патология. – 2012. – Вып. 2. – С. 21–25. 7. Саврасов, Д. А. Применение актопротектора таурин при гипотрофии телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 3 (8). – С. 67–76. – DOI: 10.17238/issn2541-8203.2019.3.76. 8. Саврасов, Д. А. Профилактика и терапия гипотрофии телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Вестник Воронежского государственного агарного университета. – 2012. – Вып. 1 (32). – С. 85–90. 9. Шабунин, С. В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота - актуальная проблема ветеринарной медицины / С. В. Шабунин, Ю. Н. Алехин, А. Г. Нежданов // Ветеринария. – 2015. – № 1. – С. 3–10. 10. Hara, S. Molecular cloning of DNAs encoding hypoxia-inducible factor (HIF)-1alpha and -2alpha of bovine arterial endothelial cells / S. Hara, C. Kobayashi, N. Imura // Biochim. Biophys. Acta. – 1999. – № 1445. – P. 237–243.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[637.07:618.19-002:578.245.2]:636.2

ИЗМЕНЕНИЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «АМСФ»

Зимников В.И., Климов Н.Т., Манжурина О.А., Тюрина Е.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены материалы исследований по изучению цитологических и бактериологических показателей секрета вымени клинически здоровых и больных субклиническим маститом коров при применении препарата «АМСФ». Установлено, что трехкратное введение иммунокорригирующего препарата больным субклиническим маститом коровам способствует повышению активности защитных механизмов организма и молочной железы, снижению воспалительной реакции, о чем свидетельствует достоверное возрастание в секрете вымени количества лимфоцитов в 2,3 раза и макрофагов - в 12,8 раза, при снижении нейтрофилов в 4,4 раза, эпителиальных клеток - в 2,2 раза, лизоцима и циркулирующих иммунных комплексов – в 3,25 и 2,81 раза соответственно, контаминации молока микрофлорой - в 39 раз. Применение АМСФ клинически здоровым животным способствовало возрастанию содержания лимфоцитов и макрофагов в 1,3 и 1,2 раза соответственно, снижению нейтрофилов и эпителиальных клеток в 2,2 и 1,8 раза, циркулирующих иммунных комплексов и лизоцима – в 1,38 и 1,34 раза соответственно, микробной контаминации молока - в 8 раз. ***Ключевые слова****: коровы, субклинический мастит, препарат «АМСФ», секрет вымени, цитологические, иммунологические и бактериологические показатели.*

THE CHANGE OF CYTOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF MILK IN CLINICALLY HEALTHY COWS AND COWS WITH SUBCLINICAL MASTITIS WHEN USING «AMSF» DRUG

Zimnikov V.I., Klimov N.T., Manzhurina O.A., Tyurina E.V.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The article presents research materials on the study of cytological and bacteriological indicators of the udder secretion of clinically healthy cows and cows with subclinical mastitis when using «AMSF» drug. It was found that threefold administration of an immunocorrective drug to cows with subclinical mastitis promoted an increase in the activity of the organism and mammary gland defense mechanisms, a decrease in the inflammatory reaction, as evidenced by a significant increase in the udder secretion of the number of lymphocytes by 2,3 times and macrophages - by 12,8 times, with a decrease in neutrophils by 4,4 times, epithelial cells - by 2,2 times, lysozyme and circulating immune complexes - by 3,25 and 2,81 times, respectively, contamination of milk with microflora - by 39 times. The application of AMSF to clinically healthy animals contributed to an increase in the content of lymphocytes and macrophages by 1,3 and 1,2 times, respectively, a decrease in neutrophils and epithelial cells by 2,2 and 1,8 times, circulating immune complexes and lysozyme - by 1,38 and 1,34 times, respectively, microbial contamination of milk - by 8 times. ***Keywords:*** *cows, subclinical mastitis, «AMSF» drug, udder secretion, cytological, immunological and bacteriological indicators.*

Введение. В промышленном молочном животноводстве крайне важна профилактика и лечение воспалительных заболеваний молочной железы – мастита, приводящего у высокопродуктивных коров к снижению молочной продуктивности, санитарных и технологических качеств молока, преждевременной выбраковке животных. Потери молока достигают 15% годового удоя, у многих животных не восстанавливается молочная продуктивность даже после клинического выздоровления, вследствие чего выбраковывается до 30% переболевших коров [1, 2, 3, 4, 5].

Основная роль в этиологии и развитии мастита принадлежит патогенной и условно-патогенной микрофлоре, при этом потенциально патогенные бактерии контаминируют телят при выпойке им молозива и молока, вызывая желудочно-кишечные заболевания. На сегодняшний день известно более 100 возбудителей, способных вызвать мастит, поэтому попытки создания эффективного препарата, который бы обеспечивал высокую терапевтическую эффективность в отношении всех возбудителей мастита, пока не принесли ожидаемых результатов [6, 7].

Для профилактики и лечения мастита у коров нашли широкое применение комплексные противомаститные препараты, вводимые внутрицистернально и включающие в свой состав антимикробные и противовоспалительные средства. Однако их широкое применение не решило проблемы мастита, а их бесконтрольное использование привело к появлению лекарственно устойчивых микроорганизмов и снижению эффективности данных препаратов [8, 9].

В настоящее время в ветеринарии находят применение препараты, обладающие иммунокорригирующим действием. Препараты этой группы, не оказывая непосредственного воздействия на возбудителей заболевания, способствуют восстановлению функционирования иммунной системы организма, не вызывают развития лекарственной устойчивости, в терапевтических дозах их применяют для повышения эффективности этиотропной терапии, снижения частоты обострений, при хронических инфекционно-воспалительных заболеваниях, для нормализации нарушенных параметров иммунного статуса [10, 11, 12]. К числу таких препаратов относится «Аминоселетон» – тканевый препарат из селезенки крупного рогатого скота, полученный методом криофракционирования, обладающий иммуномодулирующим действием, и бычьи рекомбинантные альфа и гамма интерфероны, проявляющие иммуностимулирующую активность через индукцию системы эндогенного интерферона [13, 14, 15, 16].

Цель исследований - изучение цитологических и микробиологических показателей секрета вымени клинически здоровых и больных субклиническим маститом коров при введении им препарата АМСФ.

Материалы и методы исследований. Материалом исследований являлись клинически здоровые и больные субклиническим маститом лактирующие коровы черно-пестрой породы, массой тела 550-650 кг 2-5 лактаций с годовой молочной продуктивностью за прошлую лактацию 6500-7000 кг, принадлежащие ООО «СП Вязноватовка» Нижнедевицкого района Воронежской области.

Для проведения эксперимента было отобрано 6 животных без клинических признаков мастита, с положительной реакцией на 2% раствор масттеста и содержанием соматических клеток более 1000 тыс/мл и 6 коров без клинических признаков мастита, с отрицательной реакцией с 2% раствором масттеста и содержанием соматических клеток менее 250 тыс./мл.

Всем животным препарат вводили внутримышечно трехкратно по 10 мл с интервалом 24 часа. Перед началом опыта, через 1 и 7 суток по окончании применения препарата от всех животных были отобраны пробы секрета молочной железы для определения цитологических, иммунологических и микробиологических показателей.

Отбор проб молока (секрета вымени) и изучение этиологической структуры субклинического мастита у коров проводили согласно «Методическим указаниям по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров» (1983) [17]. Иммунологическиие исследования согласно «Методическим рекомендациям по оценке и коррекции иммунного статуса» (2005) [18].

Количество соматических клеток определяли на приборе «DeLaval», мазки отпечатки для определения морфологического состава клеток секрета вымени готовили по общепринятым методам. Содержание лизоцима и циркулирующих иммунных комплексов определяли общепринятыми методами.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Statistica 8.0 («Stat-SoftInc.» USA).

Результаты исследований. Как следует из представленных данных (таблица 1), по окончании введения препарата АМСФ в молоке коров, больных субклиническим маститом, отмечено достоверное снижение содержания соматических клеток в 5,2 раза ($P<0,001$). Через 7 дней их содержание снизилось в сравнении с исходным периодом в 13,5 раза ($P<0,001$) и соответствовало показателям здоровых животных.

При цитоморфологическом анализе соматических клеток молока из пораженных долей вымени больных субклиническим маститом коров до введения препарата АМСФ установлено,

что преобладающими являлись нейтрофилы, содержание которых составляло 77,2%, количество лимфоцитов было на уровне 10,4%, эпителиальных клеток – 8,2%, макрофагов - 4,2%.

Таблица 1 - Показатели секрета вымени коров при применении препарата АМСФ клинически здоровым и больным субклиническим маститом животным

Показатели	До введения препарата	По окончании введения	Через 7 дней по окончании введения препарата
больные субклиническим маститом			
СК, тыс/мл	2883,4±472,3	554,3±52,1***	212,1±42,8***
Нейтрофилы, %	77,2±5,3	49,8±3,6***	18,1±1,1***
Лимфоциты, %	10,4±0,7	17,8±1,2***	24,3±2,8***
Макрофаги, %	4,2±0,2	26,1±1,3***	53,8±4,1***
Эпителиальные клетки, %	8,2±0,4	6,3±0,4	3,8±0,2***
Лизоцим, мкг/мл	1,82±0,05	1,23±0,03	0,56±0,03***
ЦИК, г/л	0,180±0,03	0,092±0,01	0,064±0,01***
Бак. обсемененность, тыс. КОЕ/мл	3,9±0,2	0,8±0,07***	0,2±0,01***
клинически здоровые			
СК, тыс/мл	215,1±31,8	154,8±26,8	112,6±23,2
Нейтрофилы, %	27,1±1,1	22,4±1,5	12,5±1,3***
Лимфоциты, %	20,3±2,8	24,1±1,8	26,1±2,1
Макрофаги, %	48,8±4,1	53,2±3,6	59,3±4,2
Эпителиальные клетки, %	3,8±0,2	3,4±0,2	2,1±0,1***
Лизоцим, мкг/мл	0,76±0,03	0,51±0,2	0,50±0,02
ЦИК, г/л	0,084±0,01	0,071±0,01	0,052±0,01
Бак. обсемененность, тыс. КОЕ/мл	0,16±0,01	0,08±0,01	0,02±0,01***

По окончании введения иммунокорригирующего препарата отмечено достоверное снижение нейтрофилов в 1,6 раза (P<0,001), эпителиальных клеток - в 1,3 раза, при возрастание количества лимфоцитов в 1,71 раза (P<0,001) и макрофагов – в 5,9 раза (P<0,001).

Через неделю по окончании введения препарата эти изменения носили более выраженный характер – достоверное снижение нейтрофилов в 4,4 раза (P<0,001), эпителиальных клеток - в 2,2 раза (P<0,001), возрастание количества лимфоцитов - в 2,3 раза (P<0,001) и макрофагов - в 12,8 раза (P<0,001).

Полученные данные позволяют предположить, что достоверное снижение содержания нейтрофилов и эпителиальных клеток в секрете вымени больных маститом коров под влиянием введения препарата АМСФ свидетельствует об уменьшении воспалительной реакции в молочной железе, а возрастание содержания лимфоцитов и макрофагов - об усилении защитных сил организма.

Полученные данные о положительном влиянии введения препарата АМСФ больным субклиническим маститом коровам на цитологические показатели молока подтверждаются результатами бактериологического исследования секрета вымени из пораженных долей молочной железы и результатами определения содержания лизоцима и циркулирующих иммунных комплексов, содержание которых снизилось в 1,32 и 1,49 раза по окончании введения препарата и в 3,25 раза (P<0,001) и 2,81 раза (P<0,001) соответственно через 7 дней по окончании введения и соответствовало показателям клинически здоровых животных. Степень микробной контаминации секрета вымени за период опыта снизилась в 39 раз и составила – 0,2±0,01тыс. КОЕ/см^3 (P<0,001).

Следовательно, введение препарата АМСФ больным субклиническим маститом коровам способствует ослаблению воспалительной реакции, усилению защитной реакции молочной железы, снижению контаминации молока микрофлорой.

Аналогичные изменения отмечены и у клинически здоровых коров при применении АМСФ, но они были менее выражены, так у этих животных по окончании введения препарата отмечали снижение содержания нейтрофилов в 1,2 раза, эпителиальных клеток – в 1,1 раза, возрастание количества лимфоцитов - в 1,19 раза и макрофагов - в 1,1 раза. Через неделю по окончании введения эти изменения носили более выраженный характер: снижение нейтрофилов - в 2,2 раза (P<0,001), эпителиальных клеток – в 1,8 раза (P<0,001), возрастание количества лимфоцитов - в 1,3 раза и макрофагов - в 1,2 раза. Кроме того, в молоке этих коров отмечено снижение содержания циркулирующих иммунных комплексов и лизоцима сразу по окончании введения на 15,5% и 32,9% соответственно и на 38,1% и 34,2% - через 7 дней по окончании введения. Степень микробной контаминации секрета вымени у этих животных сразу по оконча-

нии применения снизилась в 2,0 раза, а за весь период опыта снизилась в 8 раз и составила – 0,02±0,01 тыс. КОЕ/см^3 (P<0,001).

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии препарата АМСФ на цитологические и микробиологические показатели секрета вымени больных маститом коров.

Заключение. Применение препарата АМСФ клинически здоровым и больным субклиническим маститом коровам способствует ослаблению воспалительной реакции, усилению защитной реакции молочной железы, снижению контаминации молока микрофлорой.

Литература. *1. Современные аспекты диагностики и лечения коров при маститах / А. Я. Батраков, А. В. Яшин, В. Н. Виденин, Т. К. Донская, А. С. Корчагина // Ветеринария. – 2018. – № 10. – С. 40–43. 2. Богуш, А. А. Мастит / А. А. Богуш, В. И. Иванов // Ветеринарная газета. – 2000. – № 19–20. С. 3. 3. Решетка, М. Б. Распространение и этиология мастита у коров / М. Б. Решетка, А. Н. Турченко, И. С. Коба // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации : матер. Меж. науч. практ. конф. – Краснодар, 2012. – С. 113–115. 4. Ряпосова, М. В. Заболеваемость коров маститами в племенных заводах Свердловской области / М. В.Ряпосова, М. Н.Тарасенко // Ежеквартальный информационно-аналитический журнал. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Санкт-Петербург, 2014. – № 3. – С. 154–157. 5. Актуальные проблемы терапии и профилактики мастита у коров / С. В. Шабунин, Н. Т. Климов, А. Г. Нежданов, Л. И. Ефанова // Ветеринария. – 2011. – № 12. – С. 3–6. 6 Роль микробного фактора в возникновении и развитии мастита у коров / Н. Т. Климов [и др.] / Ветеринария. – 2008. – № 12. – С. 33–36. 7. Павленко, О. Б. Влияние пробиотиков на молозиво и клиническое состояние новорожденных телят при терапии мастита у коров / О. Б. Павленко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2015. – № 2(26). – С. 51–53. 8. Неотложные задачи профилактики мастита у коров / А. Г. Шахов, В. Д. Мисайлов, А. Г. Нежданов, В. А. Париков, Н. В. Притыкин, В. И. Слободяник // Ветеринария. – № 8. – 2005. – С. 3–7. 9. Конопельцев, И. Г. Экологически безопасные подходы в борьбе с маститом коров / И. Г. Конопельцев // Российский ветеринарный журнал. – 2007. – № 5. – С. 33–35. 10. Попкова, Т. В. Состояние резистентности организма здоровых и больных маститом коров/ Т. В. Попкова, Б. Л. Протасова // Актуальные проблемы ветеринарной науки : тез. докл. конф. ; МВА. – Москва, 1999. – С. 5–6. 11. Караулов, А. В. Иммунотерапия инфекционных болезней: проблемы и перспективы / А. В. Караулов, О. В. Калюжин // Терапевтический архив. – 2013. – Т. 85. – № 11. – С. 100–108. 12. Стратегия и принципы иммунокоррекции и иммуномодулирующей терапии / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, М. Н. Романенко, О. А. Богомолова, А. Н. Денисенко // Вестник Новгородского государственного университета. – 2015. – № 86. – Ч. 1. – С. 84–87. 13. Влияние аминоселетона на иммунный статус белых крыс, вакцинированных против сальмонеллеза / С. В. Шабунин, А. Г. Шахов, Г. А. Востроилова, Л. Ю. Сашнина, Л. В. Ческидова, Ю. А. Канторович // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 4. – С. 53–56. 14. Изучение иммуномодулирующего действия аминоселетона при антибактериальной терапии сальмонеллеза поросят / С. В. Шабунин, Г. А. Востроилова, П. А. Паршин, Н. А. Хохлова, Л. Ю. Сашнина, Е. В. Михайлов, Т. Е. Тюрина // Ветеринарная патология. – 2018. – № 3 (65). – С. 39–45. 15. Хаитов, Р. М. Современные иммуномодуляторы. Классификация, механизм действия / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Российский аллергологический журнал. – 2005. – № 4. – С. 30–43. 16. Прокулевич, В. А. Ветеринарные препараты на основе интерферонов / В. А. Прокулевич, М. И. Потапович // Вестник БГУ, Серия 2, Химия. Биология. География. – 2011. – № 3. – С. 51–55. 17. Методические указания по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров, утверждённые Главным управлением ветеринарии Минсельхоза СССР. – Москва,1983. – 29 с. 18. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / Под ред. А. Г. Шахова [и др.]. – Воронеж, 2005. – 116 с.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:615.356:636.22

ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ОБМЕНА У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

Шапошников И.Т., Иванова Н.Н., Шипилов В.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

Приведены результаты изучения изменения содержания железа, меди, цинка и марганца в цельной крови высокопродуктивных коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия. Была подобрана группа животных (n=12) в возрасте 2-5 лет. Исследования проводили в зимний, весенний, летний и осенний периоды в течение одного года. Минимальное содержание микроэлементов в крови животных выявлено в зимний и весенний периоды. Летом и осенью отмечалось повышение уровня минеральных элементов в крови у коров, однако зимне-весеннее снижение уровня микроэлементов спонтанно и устраняется в летний период не полностью. ***Ключевые слова:*** *экологическое неблагополучие, коровы, железо, медь, цинк, марганец, микроэлементный обмен.*

INDICATORS OF TRACE ELEMENT METABOLISM IN COWS IN THE CONDITIONS OF ECOLOGICAL TROUBLE

Shaposhnikov I.T., Ivanova N.N., Shipilov V.V.
FSBSI «All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy»,
Voronezh, Russian Federation

The results of the study of changes in the content of iron, copper, zinc and manganese in the whole blood of highly productive cows under environmental conditions are presented. A group of animals (n=12) aged 2-5 years was selected. The research was carried out in the winter, spring, summer and autumn periods for one year. The minimum content of trace elements in the blood of animals was found in the winter and spring periods. In summer and autumn, there was an increase in the level of mineral elements in the blood of cows, however, the winter-spring decrease in the level of trace elements is spontaneous and is not completely eliminated in the summer. ***Keywords****: environmental problems, cows, iron, copper, zinc, manganese, trace element exchange.*

Введение. С увеличением промышленного производства и нарастающей химизации в сельскохозяйственном производстве в окружающей среде возрастает количество токсикантов, оказывающих негативное влияние на жизнедеятельность сложившегося биоценоза [1, 2].

Постоянный рост антропогенной нагрузки на окружающую среду ведет к накоплению в кормах растительного и животного происхождения экотоксикантов [3, 4].

При ведении животноводства на техногенно загрязненных территориях сельскохозяйственные животные подвергаются хроническому воздействию факторов физической, химической и биологической природы. Техногенные биогеохимические зоны, как правило, образуются по соседству с крупными промышленными предприятиями и рудными разработками. Промышленные выбросы накладывают отпечаток на все биологические объекты, находящиеся в зоне предприятия, и на состояние здоровья продуктивных животных [5, 6].

Ксенобиотики, включаясь в биогеохимические круговороты, поступают в организм животных и оказывают негативное влияние на биохимические процессы и поступление в организм жизненно важных элементов. Систематическое воздействие малых количеств токсических веществ вызывает патологические изменения в организме животных, приводит к нарушению обмена веществ, иммунологического и эндокринного статуса, расстройству воспроизводительной функции [7, 8, 9, 10]. Высокопродуктивные коровы с интенсивным обменом веществ и более чувствительной нейрогуморальной регулирующей системой восприимчивы к самым незначительным нарушениям условий внешней среды и реагируют на это более выраженным нарушением обмена веществ, затрагивающим их иммунобиологический статус [11].

С ростом продуктивности в организме животных происходит интенсификация обменных процессов, на которые большое влияние оказывают витамины и микроэлементы, являющиеся активными их участниками. Недостаток или избыток данных компонентов в организме животных ведет к расстройству обмена веществ и снижению неспецифической резистентности и иммунологической реактивности. В результате происходит снижение адаптационных возможностей организма к биотическим и абиотическим факторам [12,13].

Обеспечение продуктивных коров достаточным количеством макро- и микроэлементов способствует повышению их продуктивности и сохранению здоровья животных. Минеральные вещества необходимы для нормальной жизнедеятельности организма животных. В организме животных они представлены неорганическими солями и чаще всего находятся в связанном состоянии с белками в виде динамических биокомплексов, которые распадаются и образуются вновь в зависимости от физиологических процессов. Дисбаланс минеральных элементов является одной из причин снижения микробиального синтеза витаминов и белков рубцовой микрофлорой, расстройств функций эндокринной системы, снижению обмена нуклеиновых кислот, синтеза ферментов и активности витаминов в организме продуктивных животных, приводящих к нарушению всех видов обмена веществ [14].

Роль микроэлементов в обмене веществ объясняется их способностью взаимодействовать с белками, в частности с ферментами и гормонами как специфическими активаторами метаболизма. В случае дефицита в организме микроэлементов активность регуляторов обмена веществ резко снижается. В свою очередь метаболические нарушения не позволяют в полной мере реализовать генетический потенциал продуктивности и воспроизводительной способности животных, приводят к снижению устойчивости их организма к неблагоприятным факторам внешней среды, эффективности проводимых лечебно-профилактических мероприятий и повышению заболеваемости. Микроэлементы являются непременными участниками биологических процессов, стимулируют и нормализуют обмен веществ, участвуют в кроветворении, оказывают положительное влияние на иммунологическую активность организма и на продолжительность жизни животных. Иммунная система является одной из важнейших гомеостатических систем организма, которая в большей степени определяет защитные силы организма. Она чутко реагирует на изменения окружающей среды [15]. Из-за высокой чувствительности иммунная систе-

ма выступает как индикатор воздействия на организм антропогенных факторов. Нарушение ее функции рассматривают как один из патогенетических механизмов патологического процесса [16].

В результате влияния на организм животных неадекватных химических, биологических и других факторов у животных происходит стрессовое снижение резистентности. В организме оно характеризуется дефицитом энергетического обеспечения функции генетического аппарата и ферментов, токсической блокадой специфической активности ферментов, возникают иммунодефициты, превалируют катаболические процессы. Организм находится в состоянии между нормой и патологией [17]. В этой связи в экологически напряженных районах показано назначение животным средств, снижающих антропогенную нагрузку на организм [18, 19].

Целью исследований являлось изучение изменения содержания железа, меди, цинка и марганца в крови крупного рогатого скота в разные сезоны года в условиях экологического неблагополучия.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на крупном молочном комплексе, расположенном в зоне крупного химического предприятия с факельными выбросами в атмосферу. Для опыта была подобрана группа высокопродуктивных коров (n=12) в возрасте 2-5 лет. При подборе групп животных обращали внимание на их упитанность, состояние кожного покрова, слизистых оболочек, опорно-двигательной системы, показатели неспецифической резистентности, гуморального и клеточного иммунитета. От животных 4-кратно брали кровь (зима, весна, лето, осень) для проведения биохимических исследований. В крови определяли микроэлементы: железо, медь, цинк, марганец, кобальт, селен атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре Shimadzu AA-6300. Подготовку проб проводили методом мокрого озоления при повышенном давлении в микроволновой системе MARS-5.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica v6.1, оценку достоверности - по критерию Стьюдента.

Результаты исследований. Показатели микроэлементного обмена у коров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели микроэлементного обмена у коров

Показатели	Сезон года			
	Зима	Весна	Лето	Осень
Железо, мкМ/л	3,6±0,07	4,2±0,10***	4,5 ±0,10	4,4±0,08**
Медь, мкМ/л	11,7±0,57	12,5±0,91	15,1±0,94**	14,8±0,46
Цинк, мкМ/л	33,5±1,22	38,3±1,31**	46,2±1,53	47,8±2,10
Марганец, мкМ/л	2,4±0,08	2,6±0,12	2,7±0,17	2,8±0,16

*Примечания:** - P<0,01; ***- P<0,001 – относительно предыдущего сезона года.*

Из данных, представленных в таблице, следует, что минимальное содержание железа, меди, цинка и марганца в крови коров установлено в зимний период, весной отмечалось увеличение количества железа на 16,7%, меди - на 6,8%, цинка - на 14,3% и марганца - на 8,3%.

В летний период наблюдалось более выраженное повышение уровня меди на 20,8%, железа на 7,1% и цинка на 20,6%, при незначительном увеличении содержания марганца на 3,8%.

При обследовании коров, проведенном осенью, значительных изменений в биохимических показателях крови не выявили.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что зимнее снижение уровня железа, меди, цинка и марганца в крови у коров спонтанно и устраняется в летний период не полностью, микроэлементозы остаются и в последующем могут усугубляться. Исходя из этого, можно отметить, что животноводческие хозяйства, расположенные в зоне крупного химического предприятия с факельными выбросами в атмосферу, Воронежской области несут существенную экологическую нагрузку, заключающуюся в более высоком содержании в почве, воде и кормах токсикантов. Постоянное их влияние на организм животных вызывает у них стрессовое снижение резистентности, приводящее к иммунодефицитному состоянию и предрасположенности к болезням. Для снижения негативного влияния неблагоприятных факторов окружающей среды, уровня токсикантов в кормах и организме животных в условиях экологического неблагополучия показано: исключение из рациона недоброкачественных, заплесневелых и низкой питательности кормов; снижение негативного воздействия стресс-факторов внешней среды на организм животных (несоблюдение параметров микроклимата в помещениях, скученное содержание, нарушение режима кормления и др.); внесение в корма адсорбентов, обладающих способностью осаждать на своей поверхности соли тяжелых металлов, токсины грибов и микроорганизмов, нитраты и нитриты, тем самым оказывать положительное влияние на функции систем, органов и тканей организма, способствовать повышению уровня адаптационного иммуни-

тета и общей неспецифической резистентности организма животных; применение пре- и пробиотиков для повышения иммунного статуса, улучшения пищеварения и нормализации обмена веществ.

***Литература**.1. Шахов, А. Г. Экологические проблемы патологии сельскохозяйственных животных / А. Г. Шахов // Экологические проблемы патологии фармакологии и терапии животных : матер. Междунар. коорд. совещ. – Воронеж, 1997. – С. 17–20. 2. Елешев, Р. Е. Некоторые проблемы экологии почв в условиях антропогенного воздействия / Р. Е. Елешов, Р. Х. Рамазанов // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки : сб. науч. матер. Междун. науч.-практ. конфер. – Уральск, 2008. – С. 11–14. 3. Бокова, М. И. Эколого-технологические аспекты поведения тяжёлых металлов в системе почва – растение – животное – продукт питания человека / М. И. Бокова; Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2004. – 206 с. 4. Газизов, И. С. Физиолого-биохимические основы накопления тяжёлых металлов в высших растениях / И. С. Газизов, Н. И. Газизова // Научные основы обеспечения защиты животных от экотоксикантов, радионуклидов и возбудителей опасных инфекционных заболеваний : материалы Междунар. симп, 28 нояб. 2005 г. – Казань, 2005. – Ч. 1. – С. 69–76. 5. Тяжелые металлы и их роль в загрязнении объектов животноводства / И. Н. Щедров, И. В. Жуков, В. И. Дедяев, В. В. Василенко // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях : материалы межд. научно-практ. конф. – Воронеж, 2002. – С. 650–652. 6. Некоторые показатели клинического состояния высокопродуктивных коров с различной функциональной активностью печени, находящихся в условиях экологического неблагополучия / И. Т. Шапошников, В. Н. Коцарев, Е. В. Михайлов, Г. Г. Чусова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 1(10). – 87 с. 7. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / И. П. Шейко [и др.] // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 14–17. 8. Иванов, А. В. Содержание тяжелых металлов в почвах и кормах некоторых регионов Республики Татарстан / А. В. Иванов, В. Г. Софронов, К. Х. Папуниди // Ветеринарный врач. – 2000. – № 2. – С. 61–63. 9. Профилактика микроэлементозов – важнейшая государственная задача. Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы / В. Т. Самохин, В. И. Шушлебин, М. И. Рецкий, Т. Г. Ермолова // Матер. 4 Российской биогеохимической школы. – Москва, 2003. – С. 264–265. 10. Папуниди, К. Х. Техногенное загрязнение окружающей среды как фактор заболеваемости животных / К. Х. Папуниди, И. А. Шкуратова // Ветеринарный врач. – 2000. – № 2. – С. 56–60. 10. Леднева, О. А. Экологическая диагностика содержания радиоактивных элементов и тяжелых металлов в почвах Волгоградской области / О. А. Леднева // Сборник всероссийского научно-технического семинара. – Пенза, 2004. – С. 51–52. 11. Особенности иммунодефецитов у крупного рогатого скота / В. А. Мищенко, Н. А. Яременко, А. В. Мищенко, А. В. Кононов, В. В. Думова // Ветеринария. – 2006. – № 11. – 17–20. 12. Забалуев, Г. И. Витамины: физиология и применение в животноводстве / Г. И. Забалуев. – М.: Изд-во РУДН, 1995. – 38 с. 13. Профилактика микроэлементозов – важнейшая государственная задача. Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы / В. Т. Самохин, В. И. Шушлебин, М. И. Рецкий, Т. Г. Ермолова // Матер. 4 Российской биогеохимической школы. – Москва, 2003. – С. 264–265. 14. Тюренкова, Е. Н. Основные нарушения обмена веществ у высокопродуктивных молочных коров / Е. Н. Тюренкова, М. Т. Мороз, Е. А. Олексиевич. – СПб.: ООО «РЦ «ПЛИНОР», 2013. – 84 с. 15. Донник, И. М. Оценка иммунологического статуса крупного рогатого скота из районов экологического неблагополучия / И. М. Донник // Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных : межд. координационное совещание. – Воронеж, 1997. – С. 70–71. 16. Федоров, Ю. Н. Иммунологический мониторинг в ветеринарии: возможности и реальности / Ю. Н. Федоров // Труды Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии. – 2003. – Т. 73. – С. 8–10. 17. Квачев, В. Г. Иммунодефицитные состояния и их коррекция у сельскохозяйственных животных / В. Г. Квачев, А. Ю. Кассич // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 2. – С. 105–114. 18. Жаров, А. В. Закономерности развития метаболических, нейро-гормональных и иммуноморфологических изменений у животных при патологии обмена веществ / А.В. Жаров // Вопросы ветеринарной биологии : сб. научн. тр. / МВА. – М., 1994. – С. 39–44. 19. Иванов, А. В. Эколого-иммунологические проблемы ветеринарной медицины и пути их решения / А. В. Иванов, Г. В. Конюхов, Н. Б. Тарасова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири : матер. Междун. научн.-практ. конфер., посвящ. 70-летию со дня основ. институт. экспер. ветер. Сибири и Дальнего Востока. – Краснообск, 2010. – С. 238–242.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[578.245:577.1:574]:636.2

ВЛИЯНИЕ α- γ- ИНТЕРФЕРОНОВ И ИХ СОЧЕТАНИЯ С ДИМЕТИЛДИПИРАЗОЛИЛСЕЛЕНИДОМ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВИТАМИННОГО И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ОБМЕНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Денисенко Л.И., Иванова Н.Н., Шипилов В.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

Приведены результаты изучения влияния альфа- и гамма-интерферонов и сочетания их с диметилдипиразолилселенидом на витаминный и микроэлементный обмены у высокопродуктивных коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия. Установлено положительное влияние препаратов на содержание витаминов А, Е, С и микроэлементов: железа, меди, цинка, марганца, которые характеризовались повышением своих значений. ***Ключевые слова:*** *экологическое неблагополучие, высокопродуктивные коровы, α- и γ-интерфероны, диметилдипиразолилселенид, витаминный и микроэлементный обмены.*

THE EFFECT OF INTERFERONS -α AND -*γ* AND THEIR COMBINATION WITH DIMETHYLDIPYRAZOLYLSELENIDE ON THE INDICATORS OF VITAMIN AND TRACE ELEMENT METABOLISM IN HIGH YIELDING COWS UNDER ADVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Shaposhnikov I.T., Kotsarev V.N., Denisenko L.I., Ivanova N.N., Shipilov V.V.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The results of studying the effect of interferons -alpha and –gamma and their combination with dimethyldipyrazolylselenide on vitamin and trace element metabolism in high yielding cows under adverse environmental conditions are presented. The positive effect of the drugs on the content of vitamins A, E, C and trace elements (iron, copper, zinc, manganese), which were characterized by an increase in their values, had been stated. ***Keywords****: adverse environmental conditions, high yielding cows, interferons –α and -γ, dimethyldipyrazolylselenide, vitamin and trace element metabolism.*

Введение. Инновационные технологии кормления, содержания, ветеринарного обслуживания животных, позволяющие оптимизировать состояние обмена веществ, сохранить здоровье животных, повысить продуктивность, качество животноводческой продукции, увеличить сроки их эксплуатации, адаптационные возможности новорожденных в первые дни постнатального периода, являются важнейшим условием повышения эффективности ведения животноводства [1, 2].

С увеличением промышленного производства и нарастающей химизации в сельскохозяйственном производстве в окружающей среде возрастает количество токсикантов, оказывающих негативное влияние на жизнедеятельность сложившегося биоценоза. При ведении животноводства на техногенно загрязненных территориях сельскохозяйственные животные подвергаются хроническому воздействию факторов физической, химической и биологической природы Техногенные биогеохимические зоны, как правило, образуются по соседству с крупными промышленными предприятиями и рудными разработками. Промышленные выбросы накладывают отпечаток на все биологические объекты, находящиеся в зоне предприятия, и на состояние здоровья продуктивных животных. В большинстве случаев напряженная экологическая ситуация характеризуется одновременным хроническим воздействием физических, химических и биологических факторов [3, 4, 5].

Несовершенные условия производства сельскохозяйственной продукции в условиях экологического неблагополучия, ее транспортировки, переработки и хранения приводят к накоплению в кормах растительного и животного происхождения экотоксикантов. Систематическое воздействие малых количеств токсических веществ вызывает патологические изменения в организме животных, приводит к нарушению обмена веществ, иммунологического и эндокринного статуса, расстройству воспроизводительной функции [6, 7].

Развитие патологического процесса и как следствие потеря продуктивности у сельскохозяйственных животных обусловлены комплексом функциональных и структурных изменений клеток и органов, которые определяют специфику и тяжесть поражения [8, 9].

Иммунная система является одной из важнейших гомеостатических систем организма, которая в большей степени определяет защитные силы организма. Она чутко реагирует на изменения окружающей среды. Из-за высокой чувствительности иммунная система выступает как индикатор воздействия на организм антропогенных факторов. Нарушение ее функции рассматривают как один из патогенетических механизмов патологического процесса.

В результате влияния на организм животных неадекватных химических, биологических и других факторов у животных происходит стрессовое снижение резистентности. В организме оно характеризуется дефицитом энергетического обеспечения функции генетического аппарата и ферментов, токсической блокадой специфической активности ферментов, возникают иммунодефициты, превалируют катаболические процессы. Организм находится в состоянии между нормой и патологией. Высокопродуктивные коровы с интенсивным обменом веществ и более чувствительной нейрогуморальной регулирующей системой восприимчивы к самым незначительным нарушениям условий внешней среды и реагируют на это более выраженным нарушением обмена веществ, затрагивающим их иммунобиологический статус. Метаболические и морфофункциональные нарушения у беременных коров сопровождаются глубокими изменениями в обмене веществ, структуре и функциональном состоянии органов и систем плода, приво-

дящими к рождению молодняка с пониженной жизнеспособностью, низкими показателями естественной резистентности и иммунологической реактивности. Особенно подвержены заболеваемости телята с признаками морфофункциональной недостаточности внутриутробного происхождения В этой связи в экологически напряженных районах показано назначение животным средств, снижающих антропогенную нагрузку на организм и улучшающих функционирование иммунной системы [10, 11].

Учитывая негативное влияние неблагоприятных условий внешней среды, обусловленных промышленным и сельскохозяйственным производством, их роли в патогенезе приобретенных иммунодефицитных состояний, является чрезвычайно важным создание препаратов, обладающих способностью проявлять иммуномодулирующее и иммуностимулирующее действие в организме животных, находящихся в условиях экологического неблагополучия [12, 13, 14].

Целью исследований являлось определение влияния α- и γ- интерферонов и их сочетания с диметилдипиразолилселенидом на показатели витаминного и микроэлементного обмена у высокопродуктивных коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия. Дисбаланс в организме животных является одной из причин снижения микробиального синтеза витаминов и белков рубцовой микрофлорой, расстройства функций эндокринной системы, нарушения обмена нуклеиновых кислот, синтеза ферментов и активности витаминов, приводящих к нарушению всех видов обмена веществ [15].

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на крупном животноводческом комплексе, находящемся в условиях экологического неблагополучия. Для опыта были отобраны 30 коров в последний месяц беременности и разделены на три группы, по 10 животных в каждой. Животным первой группы препараты не вводили, и они служили контролем. Коровам второй группы подкожно инъецировали α- и γ-интерфероны бычьи рекомбинантные трехкратно с интервалом 24 часа в дозе 10 мл каждого на животное (опытная -1). Коровам третьей группы подкожно вводили α- и γ-интерфероны бычьи рекомбинантные по аналогичной схеме с внутримышечным введением диметилдипиразолилселенида (с первой инъекцией интерферонов) однократно в дозе 1 мл/100 кг массы тела (опытная-2). В начале опыта и через 4 суток после последней их инъекции от пяти коров из каждой группы отбирали пробы крови для проведения лабораторных исследований.

Витамин А в сыворотке крови определяли по Бессею в модификации Л.А. Анисимовой. Принцип данного метода заключается в гидролизе изучаемых соединений в щелочном спиртовом растворе с последующей экстракцией ксилол-октановой смесью и спекртофотометрией. Величину экстинкций (оптической плотности) определяли на спектрофотометре СФ-2000 при длине волны 328 нм [16].

Метод определения витамина Е основан на определении ионов двухвалентного железа, образующихся при взаимодействии токоферолов с хлорным железом, в виде окрашенного комплекса с ортофенатролином. Величину оптической плотности определяли на спектрофотометре СФ-2000 при длине волны 520 нм [16].

Витамин С определяли с использованием спектрофотометра СФ-2000, согласно методам ветеринарной клинической лабораторной диагностики (Кондрахин И.П.) [17]. Содержание железа, меди, цинка и марганца определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре Shimadzu AA - 6300. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica v6.1.

Результаты исследований. При анализе результатов фоновых исследований крови не выявлено существенных различий в содержании витаминов и микроэлементов по группам коров (таблицы 1 и 2).

После применения препаратов изменения в витаминном обмене характеризовались повышением витамина А во второй группе на 7,1%, в третьей группе – на 14,0%; витамина Е – соответственно на 12,7% и 15,1%; витамина С – на 11,9% и 21,7% при отсутствии существенной разницы в аналогичных показателях у животных первой группы.

Таблица 1 – Показатели витаминного обмена у коров

Показатели	Группы животных		
	Первая (контроль)	Вторая	Третья
До применения препаратов			
Витамин А, мкМ/л	1,20±0,11	1,27±0,13	1,21±0,10
Витамин Е, мкМ/л	15,36±1,03	16,24±1,42	15,48±1,52
Витамин С, мкМ/л	22,74±2,08	22,68±1,44	22,30±2,10
После применения препаратов			
Витамин А, мкМ/л	1,25±0,06	1,36±0,08	1,38±0,07
Витамин Е, мкМ/л	16,26±1,43	18,30±1,50	18,81±1,41
Витамин С, мкМ/л	22,86±1,06	25,38±1,28	27,14±2,32

В сравнении с контролем у животных второй и третьей групп концентрация витамина А была выше соответственно на 8,8% и 10,4%, витамина Е – на 12,5% и 15,7%, витамина С – на 11,0% и 18,7%.

Из показателей минерального обмена у коров после применения α - и γ-интерферонов отдельно и их сочетания с диметилдипиразолилселенидом содержание железа стало выше соответственно на 3,8% ($p<0,001$) и 7,7% ($p<0,001$), меди – на 4,5% ($p<0,05$) и 6,1% ($p<0,01$), цинка – на 3,3% и 5,8%, марганца – на 2,9% и 4,8%.

Таблица 2 – Показатели минерального обмена у коров

Показатели	Группы животных		
	Первая (контроль)	Вторая	Третья
До применения препаратов			
Железо,мМ/л	4,18±0,037	4,17±0,031	4,14±0,026
Медь, мкМ/л	12,37±0,28	12,46±0,34	12,36±0,031
Цинк, мкМ/л	36,73±1,33	37,03±1,26	36,63±1,27
Марганец, мкМ/л	2,67±0,20	2,73±0,24	2,71±0,22
После применения препаратов			
Железо,мМ/л	4,16±0,031	4,33±0,029 ***	4,46±0,034 ***
Медь, мкМ/л	12,34±0,24	13,02±0,27 *	13,11±0,29 *
Цинк, мкМ/л	36,70±1,30	38,24±1,33	38,76±1,37
Марганец, мкМ/л	2,74±0,26	2,81±0,28	2,84±0,23

*Примечания: * - P< 0,05; ** P < 0,01 *** - P< 0,001 (относительно показателей первой контрольной группы).*

В сравнении с контролем содержание железа в этих группах было больше на 4,1% ($p<0,001$) и 7,2% ($p<0,001$), меди – на 5,5% ($p<0,05$) и 6,2% ($p<0,05$), цинка – на 4,2% и 5,6%, марганца – на 2,6% и 3,6%.

Заключение. Применение высокопродуктивным коровам, находящимся в условиях экологического неблагополучия, α- и γ-интерферонов бычьих рекомбинантных как отдельно, так и в сочетании с диметилдипиразолилселенидом оказало положительное влияние на течение витаминного и минерального обменов. Наиболее выраженный эффект выявлен при совместном применении интерферонов с диметилдипиразолилселенидом.

Литература*.1. Эленшлегер, А. А. Актуальные проблемы интенсификации животноводства / А. А. Эленшлегер, А. М. Булгаков // Вузовская наука — сельскому хозяйству : сб. науч. ст. – Барнаул, 2005. – С. 313–315. 2. Смирнов, А. М. Экологические проблемы ветеринарной медицины и пути их решения / А. М. Смирнов / Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных: Межд. координационное совещание. – Воронеж, 1997. – С. 8–11. 3. Шахов, А. Г. Экологические проблемы патологии сельскохозяйственных животных / А. Г. Шахов // Экологические проблемы патологии фармакологии и терапии животных : матер. Междунар. коорд. совещ. – Воронеж, 1997. – С. 17–20. 4. Елешев, Р. Е. Некоторые проблемы экологии почв в условиях антропогенного воздействия / Р. Е. Елешов, Р. Х. Рамазанов // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки : сб. науч. матер. Междун. науч.-практ. конфер. – Уральск, 2008. – С. 11–14. 5. Тяжелые металлы и их роль в загрязнении объектов животноводства / И. Н. Щедров, И. В. Жуков, В. И. Дедяев, В. В. Василенко // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях : материалы Межд. научно-практ. конф. – Воронеж, 2002. – С. 650–652. 6. Иванов, А. В. Содержание тяжелых металлов в почвах и кормах некоторых регионов Республики Татарстан / А. В. Иванов, В. Г. Софронов, К. Х. Папуниди // Ветеринарный врач. – 2000. – № 2. – С. 61–63. 7. Некоторые показатели клинического состояния высокопродуктивных коров с различной функциональной активностью печени, находящихся в условиях экологического неблагополучия / И. Т. Шапошников, В. Н. Коцарев, Е. В. Михайлов, Г. Г. Чусова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 1(10). – 87 с. 8. Леднева, О. А. Экологическая диагностика содержания радиоактивных элементов и тяжелых металлов в почвах Волгоградской области / О. А. Леднева // Сборник всероссийского научно-технического семинара. – Пенза, 2004. – С. 51–52. 9. Папуниди, К. Х. Техногенные загрязнения окружающей среды как фактор заболеваемости животных / К. Х. Папуниди // Ветеринарный врач. – № 2. – С. 56–60. 10. Донник, И. М. Оценка иммунологического статуса крупного рогатого скота из районов экологического неблагополучия / И. М. Донник // Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных : межд. координационное совещание. – Воронеж, 1997. – С. 70–71. 11. Федоров, Ю. Н. Иммунологический мониторинг в ветеринарии: возможности и реальности / Ю. Н. Федоров // Труды Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии. – 2003. – Т. 73. – С. 8–10. 12. Шабунин, С. В. Нарушения обмена веществ у коров при разном физиологическом состоянии, вызванном действием экотоксикантов / С. В. Шабунин, Ю. А. Гаврилов // Токсикозы животных и актуальные проблемы болезней молодняка : междун. научн. конфер. – Казань, 2006. – С. 347–351. 13. Особенности иммунодефецитов у крупного рогатого скота / В. А. Мищенко, Н. А. Яременко, А. В. Мищенко, А. В. Кононов, В. В. Думова / /Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 17–20. 14. Жаров, А. В. Закономерности развития метаболических,*

нейро-гормональных и иммуноморфологических изменений у животных при патологии обмена веществ / А. В. Жаров // Вопросы ветеринарной биологии : сб.научн.тр. / МВА. – М., 1994. – С. 39–44. 15. Самохин, В. Т. Хронический комплексный гипомикроэлементоз и здоровье животных / В. Т. Самохон // Ветеринария. – 2005. – № 12. – С. 3–5. 16. Методические рекомендации пот диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М. И. Рецкий [и др.]. – 2005. – С. 12–13. 17. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / И. П. Кондрахин [и др.]. – М., 2004. – 520 с.

Поступила в редакцию14.09.2020 г.

УДК 619:[661.98:591.5:578.245] 636.2

СОСТОЯНИЕ ОКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ α- и γ-ИНТЕРФЕРОНОВ В СОЧЕТАНИИ С АМИНОСЕЛЕТОНОМ

Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Ермолова Т.Г.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В опыте на трех группах коров изучена эффективность применения α- и γ-интерферонов бычьих рекомбинантных в сочетании с аминоселетоном на оксидантно-антиоксидантный статус высокопродуктивных коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия. Установлено, что α- и γ-интерфероны бычьи рекомбинантные и их сочетание с аминоселетоном оказывают стимулирующее влияние на ферментативное и неферментативное звенья системы антиоксидантной защиты, способствуют снижению синтеза продуктов тканевого распада, накопления вторичных метаболитов, и выраженности эндогенной интоксикации. ***Ключевые слова:*** *коровы, экологическое неблагополучие, кровь, показатели ПОЛ-АОЗ, эндогенная интоксикация, α- и γ-интерфероны бычьи рекомбинантные, аминоселетон.*

THE STATE OF OXIDANT-ANTIOXIDANT STATUS IN HIGH YIELDING COWS UNDER ADVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS AFTER THE APPLICATION OF INTERFERONS -α and –γ IN COMBINATION WITH AMINOSELETON

Shaposhnikov I.T., Kotsarev V.N., Ermolova T.G.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

In the experiment on three groups of cows, the efficacy of the application of recombinant bovine interferons –α and –γ in combination with aminoseleton on the oxidative-antioxidant status of high yielding cows under adverse environmental conditions was studied. It has been detected that recombinant bovine interferons –α and -γ and their combination with aminoseleton have a stimulating effect on the enzymatic and non-enzymatic links of the antioxidant defense system, contribute to a decrease in the synthesis of tissue decay products, the accumulation of secondary metabolites, and the severity of endogenous intoxication. ***Keywords:*** *cows, adverse environmental conditions, blood, LPO-AOS indicators, endogenous intoxication, recombinant bovine interferons –α and -γ, aminoseleton.*

Введение. Загрязнение окружающей среды токсичными элементами, пестицидами, радионуклеидами оказывает существенное влияние на сельскохозяйственные угодья. Длительное поступление вредных веществ с кормами животным негативно сказывается на обменных процессах в организме [1]. Взаимодействуя с рядом ферментов, они подавляют их активность, вызывая напряжение и последующую декомпенсацию перекисного окисления липидов, ведущую к накоплению в высоких концентрациях свободных радикалов и нестабильных гидроперекисей [2, 3]. Они также способствуют распаду белковых структур организма с образованием биологически активных компонентов – молекул средней массы, которые в последующем еще в большей степени вызывают у животных расстройство обменных процессов.

Главная особенность молекул средней массы заключается в высокой биологической активности. Соединения этой группы способны усугублять метаболические нарушения, ставшие причиной их синтеза. Молекулы средней массы подавляют активность ферментов, разобщают процессы перекисного окисления и фосфорилирования. Определение их количества в сыворотке крови дает возможность определить степень эндогенной интоксикации организма [4, 5].

В последние годы исследованию синдрома эндогенной интоксикации отводится важная роль. Показано, что эндотоксемия развивается при всех патологических состояниях, связанных с повышенным катаболизмом или блокадой детоксикационных систем организма [6]. Практически при любой патологии и любом неблагоприятном воздействии на организм активируются процессы свободнорадикального окисления, приводящие к накоплению токсических веществ,

относящихся к эндотоксинам. Повышение в сыворотке крови содержания продуктов перекисного окисления липидов является неспецифическим тестом эндотоксикоза. Кислородные радикалы, обладая высокой реакционной способностью, ускоряют процесс перекисного окисления липидов ненасыщенных жирных кислот. Продукты распада липидов (альдегиды, диальдегиды, эпоксиды) оказывают повреждающее действие на различные структуры клетки, белки, нуклеиновые кислоты и являются эндопатогенами [7].

В условиях негативного влияния загрязнителей на окружающую среду первостепенное значение придается мероприятиям по снижению вредного воздействия токсикантов на организм животных, повышению их устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды [8].

В связи с этим актуальной является разработка и совершенствование препаратов природного происхождения, обладающих антиоксидантными свойствами. Примерами таких препаратов являются α- и γ-интерфероны бычьи рекомбинантные, а также «Аминоселетон» – тканевый препарат, полученный путем криофракционирования из селезенки крупного рогатого скота [9, 10].

Целью исследований явилось изучение влияния α- и γ-интерферонов бычьих рекомбинантных отдельно и в сочетании с аминоселетоном на оксидантно-антиоксидантный статус высокопродуктивных коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены на крупном молочном комплексе, расположенном в зоне функционирования крупного химического завода по производству минеральных удобрений с факельными выбросами в атмосферу.

В опыт было подобрано 44 коровы за 3 недели до отела, которых разделили на три группы. Животным первой группы (n=14) препараты не применяли, и они служили контролем. Коровам второй группы (n=15) подкожно вводили α- и γ-интерфероны бычьи рекомбинантные по 10 мл на животное каждого трехкратно с интервалом 24 часа, третьей группы (n=15) – α- и γ-интерфероны бычьи рекомбинантные по аналогичной схеме в сочетании с инъекцией аминоселетона в дозе 20 мл на животное трехкратно с интервалом 24 часа.

В начале опыта и через четверо суток после последней инъекции от пяти животных из каждой группы получали пробы крови для определения содержания малонового диальдегида (МДА), активности ферментов каталазы и глутатионпероксидазы (ГПО), концентрации витаминов А, Е и С, показателей эндогенной интоксикации: уровень среднемолекулярных пептидов СМП) [11] и молекул средней массы (МСМ). Биохимические исследования крови проведены в соответствии с «Методическими положениями по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма» [12]. Для определения степени эндотоксикации рассчитывали индекс эндогенной интоксикации [4].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерных статистических программ Statistica 8.0 (Stat Soft Inc., США) и Microsoft Excel.

Результаты исследований. За три недели до отела в крови коров в условиях экологического неблагополучия содержание МДА, наиболее токсичного продукта ПОЛ, превышало норму в 2,2 раза (таблица 1). У животных всех групп отмечено высокое содержание МСМ, составившее при λ=238нм – 0,960-0,980 у.е. и при λ=254нм – 0,320-0,330 у.е., СМП – 0,770-0,790 у.е. при ИЭИ равному 16,52-18,28, что характеризовало высокую степень эндогенной интоксикации организма животных.

Таблица 1 – Показатели содержания малонового диальдегида и эндогенной интоксикации у коров

Показатели	Группы животных		
	первая (контроль)	вторая	третья
		до применения препаратов	
МДА, мкМ/л	2,68±0,18	2,71±0,17	2,69±0,19
$МСМ_{238}$, у.е.	0,96±0,031	0,98±0,029	0,97±0,024
$МСМ_{254}$, у.е.	0,33±0,017	0,33±0,017	0,32±0,019
СМП, у.е.	0,79±0,021	0,79±0,034	0,77±0,027
ИЭИ	18,36±0,42	18,31±0,51	18,28±0,43
		после применения препаратов	
МДА, мкМ/л	2,61±0,19	2,02±0,16*	1,98±0,14*
$МСМ_{238}$, у.е.	0,93±0,027	0,75±0,031**	0,72±0,028***
$МСМ_{254}$, у.е.	0,30±0,013	0,24±0,014*	0,23±0,015**
СМП, у.е.	0,77±0,036	0,59±0,041*	0,57±0,034**
ИЭИ	18,28±0,38	17,16±0,31	16,52±0,27*

Примечания: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001 по отношению к исходным величинам.

При повторном исследовании крови у коров контрольной группы не установлено достоверных изменений в показателях ПОЛ-АОЗ и эндогенной интоксикации. В то же время у животных второй и третьей опытных групп произошли существенные изменения. Так, после применения α- и γ-интерферонов у коров произошло снижение интенсивности течения перекисного окисления липидов и выраженности эндогенной интоксикации. Концентрация МДА уменьшилась на 25,5% (p<0,05), МСМ при λ=238нм снизилась на 23,5% (p<0,01), при λ=254нм – на 27,3% (p<0,05), СМП – на 25,3% (p<0,05), ИЭИ – на 6,3%. По сравнению с животными контрольной группы уровень МДА был ниже на 22,6%, МСМ при λ=238нм на 19,4% и при λ=254нм – на 20,0% (p<0,05), СМП – на 23,4% (p<0,05), ИЭИ – на 6,1%.

У животных, которым применяли α- и γ-интерфероны в сочетании с аминоселетоном, произошли более значительные изменения в содержании МДА и эндогенной интоксикации. Уровень МДА уменьшился на 26,4% (p<0,05), концентрация МСМ при λ=238нм – на 25,8% (p<0,001) и при λ=254нм – на 28,1% (p<0,01), СМП **–** на 26,0% (p<0,01), ИЭИ – на 9,6% (p<0,05). В сравнении с контролем содержание МДА было меньше на 24,1% (p<0,05), МСМ при λ=238нм и λ=254нм - соответственно на 22,6% (p<0,001) и 23,3% (p<0,01), СМП – на 26,0% (p<0,01), ИЭИ – на 9,7% (p<0,05).

Из показателей системы антиоксидантной защиты на начало опыта у животных всех групп активность ГПО – соответствовала минимальной величине нормы, а каталазы – находилась на уровне максимального значения нормы (таблица 2). Концентрация витаминов А и С была меньше минимального показателя физиологических параметров соответственно на 29,6% и 60,9%, витамина Е – соответствовала ему, что свидетельствовало о пониженном антиоксидантном статусе у коров. Введение коровам препаратов способствовало повышению активности ферментативного и неферментативного звеньев системы антиоксидантной защиты.

Таблица 2 – Показатели системы антиоксидантной защиты у коров

Показатели	Группы животных		
	первая (контроль)	вторая	третья
		до применения препаратов	
ГПО, мкМ G-SH/л×мин×10^3	17,23±0,43	17,24±0,37	17,29±0,42
Каталаза,мкМ H_2O_2/л×мин×10^3	42,16±2,83	42,21±2,38	41,99±2,54
Витамин А, мкМ/л	1,08±0,07	1,03±0,06	1,07±0,05
Витамин Е, мкМ/л	14,97±0,63	14,83±0,58	14,79±0,64
Витамин С, мкМ/л	21,19±1,14	20,86±1,31	21,08±1,21
		после применения препаратов	
ГПО, мкМ G-SH/л×мин×10^3	16,74±0,38	19,87±0,32**	20,56±0,37**
Каталаза,мкМ H_2O_2/л×мин×10^3	43,57±2,34	50,28±2,44**	52,62±2,50**
Витамин А, мкМ/л	1,09±0,08	1,26±0,07**	1,32±0,07**
Витамин Е, мкМ/л	14,24±1,20	17,25±1,42**	18,06±1,34**
Витамин С, мкМ/л	21,78±1,37	26,52±1,53**	27,47±1,64**

*Примечания: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001 по отношению к исходным величинам.*

По отношению к фоновым исследованиям к началу исследований у животных, которым вводили α- и γ-интерферонов, возросла активность ферментативного звена антиоксидантной защиты: ГПО – на 15,3% (p<0,01), каталазы – на 19,1% (p<0,01). Усилилось также неферментативное звено антиоксидантной защиты: концентрация витаминов А, Е и С увеличилась соответственно на 22,3% (p<0,01), 16,3% (p<0,01) и 27,1% (p<0,01). У коров с назначением α- и γ-интерферонов в сочетании с аминоселетоном активность ГПО стала выше на 18,9% (p<0,01) – каталазы - на 25,3% (p<0,01). Концентрация витамина А возросла на 23,4% (p<0,01), витамина Е – на 22,1% (p<0,01), витамина С – 30,3% (p<0,01).

В сравнении с контролем у коров второй и третьей групп были выше активность ГПО – соответственно на 18,7% (p<0,01) и 22,8% (p<0,01), каталазы - на 15,4% (p<0,01) и 20,8% (p<0,01), содержание витамина А – на 15,6% и 21,1%, витамина Е – на 21,1% и 26,8%, витамина С – на 21,8% (p<0,01) и 26,1% (p<0,01).

Заключение. У высокопродуктивных коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия, выявлена высокая степень проявления в организме эндотоксикации и окислительного стресса, отрицательно влияющих на их продуктивное здоровье. Применение α- и γ-интерферонов бычьих рекомбинантных в сочетании с аминоселетоном оказывает выраженное стабилизирующее влияние на оксидантно-антиоксидантный статус, проявляющееся в стимуляции ферментативного и неферментативного звеньев системы антиоксидантной защиты, снижении синтеза продуктов тканевого распада и накопления вторичных метаболитов, степени выраженности эндогенной интоксикации.

Литература. *1. Топурия, Г. М. Экологические проблемы животноводства / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, Е. В. Кувшинова // Экология: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – С. 466–468. 2. Влияние тяжелых металлов на организм животных и окружающую среду обитания (обзор) / Г. К. Дускаев [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 3. – С. 7–11. 3. Капитонова, Т. М. Особенности содержания тяжелых металлов в кормах и способы снижения их трансформации в организме лактирующих коров в летний пастбищный период : автореф. дис. … канд. с.-х. наук./ Т. М. Капитонова. – Великий Новгород, 1998. – 23 с. 4. Карякина, Е. В. Молекулы средней массы как интегральный показатель метаболических нарушений (обзор литературы) / Е. В. Карякина, С. В. Белова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2004. – № 3. – С. 3–8. 5. Карякина, Е. В. Особенности патогенетических механизмов эндогенной интоксикации у больных ревматоидным артритом / Е. В. Карякина, С. В. Белова // Научно-практическая ревматология. – 2001. – № 1. – С. 5–10. 6. Лабораторная диагностика синдрома эндогенной интоксикации : методические рекомендации / В. М. Аксенова [и др.] / Под ред. И. П. Корюкиной. – Пермь, 2005. – 38 с. 7. Казимирко, В. К. Функция ненасыщенных жирных кислот в организме / В. К. Казимирко // Здоровье Украины. – 2004. – № 9. – С. 35–39. 8. Иванов, А. В. Эколого-иммунологические проблемы ветеринарной медицины и пути их решения / А. В. Иванов, Г. В. Конюхов, Н. Б. Тарасова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня основания института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. – Краснообск, 2010. – С. 238–242. 9. Гисто-морфометрические показатели слизистой оболочки тонкого кишечника у поросят-гипотрофиков при применении Биферона-С и аминоселеферона / Г. А. Востроилова [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 2 (7). – С. 21–28. 10. Изучение эффективности аминоселетона при технологическом стрессе на свиноводческих комплексах / Г. А. Востроилова [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 2 (3). – С. 37 -41. 11. Черницкий, А. Е. Модифицированный метод определения среднемолекулярных пептидов в биологических жидкостях / А. Е. Черницкий, В. И. Сидельникова, М. И. Рецкий // Ветеринария. – 2014. – № 4. – С. 56–58. 12. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма. – Воронеж, 2010. – 61 с. 13. Гребнева, О. Л. Способ подсчета показателей веществ низкой и средней молекулярной массы плазмы крови / О. Л. Гребнева, Е. А. Ткачук, В. О. Чубейко // Клиническая лабораторная диагностика. – 2006. – № 6. – С. 17–19.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[615.37:574.24]363,2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИММУНОКОРРЕКЦИИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ ИММУНОДЕФИЦИТНОМ СОСТОЯНИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Скориков В.Н., Владимирова Ю.Ю., Карманова Н.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

Изучена эффективность применения препарата интерферонового ряда «Биферон-Б» в сравнении с плацентой денатурированной эмульгированной (ПДЭ) для иммунокоррекции у высокопродуктивных коров при иммунодефицитном состоянии, находящихся в условиях экологического неблагополучия. Установлено, что биферон-Б в большей степени, чем ПДЭ способствовал повышению у коров естественной резистентности, уменьшению родовой и послеродовой патологии, сокращению срока от отела до плодотворного осеменения, повышению оплодотворяемости. У приплода, полученного от коров, которым вводили биферон-Б, также в большей степени, чем при применении ПДЭ, повышались показатели естественной резистентности, устойчивость к желудочно-кишечным и респираторным болезням. ***Ключевые слова:*** *высокопродуктивные коровы, экологическое неблагополучие, иммунодефицитное состояние, биферон-Б, иммунокоррекция, репродуктивные показатели.*

THE EFFICACY OF IMMUNOCORRECTION IN HIGH YIELDING COWS WITH IMMUNODEFICIENCY STATE UNDER ADVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Shaposhnikov I.T., Kotsarev V.N., Skorikov V.N., Vladimirova Yu.Yu., Karmanova N.V.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The efficacy of the use of the interferon drug «Biferon-B» in comparison with placenta denatured emulsified (PDE) for immunocorrection in high yielding cows with immunodeficiency state under adverse environmental conditions was studied. It was found that iferon-B, to a greater extent than PDE, contributed to an increase in natural resistance in cows, a decrease in birth and postpartum pathology, a reduction in the period from calving to fruitful insemination, and an increase in fertility. In the offspring obtained from the cows that were injected with biferon-B, the indicators of natural resistance, resistance to gastrointestinal and respiratory diseases also increased to a greater extent than in case of using PDE. ***Keywords****: high yielding cows, adverse environmental conditions, immunodeficiency state, biferon-B, immunocorrection, reproductive indicators.*

Введение. В связи с нарастающим промышленным производством и химизацией сельскохозяйственного производства в окружающей среде повышается количество токсикантов, оказывающих негативное влияние на жизнедеятельность биоценоза [2, 12].

Систематическое воздействие малых количеств токсических веществ на организм животных вызывает в нем патологические изменения и приводит к нарушению обмена веществ, иммунологического и эндокринного статуса, расстройству воспроизводительной функции [7, 8, 10, 11].

Высокопродуктивные коровы с интенсивным обменом веществ и более чувствительной нейрогуморальной регулирующей системой восприимчивы к самым незначительным нарушениям условий внешней среды и реагируют на это более выраженным нарушением метаболических процессов в организме, затрагивающим их иммунобиологический статус [9].

В этой связи в экологически напряженных районах рекомендовано назначать животным средства, снижающие антропогенную нагрузку на организм и улучшающие функционирование иммунной системы [1, 3, 4, 5].

Учитывая негативное влияние неблагоприятных факторов внешней среды на организм животных, их роли в патогенезе приобретенных иммунодефицитных состояний, целью наших исследований явилось изучение возможности использования препарата интерферонового ряда Биферона-Б для терапии коров при иммунодефицитном состоянии, находящихся в условиях экологического неблагополучия.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены на 20 коровах черно-пестрой голштинской породы, с продуктивностью по последнему году лактации около 7000 молока, со вторичным иммунодефицитным состоянием, которые были взяты в опыт за две недели до отела и распределены по принципу аналогов на 2 группы. Животным первой группы (n=10) подкожно вводили плаценту денатурированную эмульгированную (ПДЭ) в дозе 20 мл на животное трехкратно с интервалом 48 часов (базовый вариант). Коровам второй группы (n=10) подкожно инъецировали биферон-Б в дозе 10 мл на животное трехкратно с интервалом 48 часов (опытная группа). В послеродовой период животным препараты были введены повторно согласно приведенным схемам с назначением коровам с признаками эндометрита антимикробных (внутриматочное введение тилозинокара в дозе 20 мл/100 кг массы тела с интервалом 48 часов) и утеротонических средств (введение утеротона в дозе 10 мл на животное с интервалом 48 часов). При подборе групп животных обращали внимание на упитанность, состояние кожного покрова, слизистых оболочек, опорно-двигательной системы, показатели неспецифической резистентности, гуморального и клеточного иммунитета.

В начале опыта (во время сухостоя), в послеродовой период (до повторного введения препаратов) и на 8-10 день после завершения их применения от 5 коров из каждой группы и от полученных от них телят (по 3 головы из каждой группы) в период 7- и 14-дневного возраста получали пробы крови для исследований на показатели естественной резистентности – общих иммуноглобулинов, бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК), лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК), циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК).

Исследования крови проводили в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» (2005) [6]. В ходе опыта у коров учитывали сроки отела, характер течения послеродового периода, продолжительность времени от отела до оплодотворения с определением индекса осеменения. У телят выявляли желудочно-кишечные и респираторные болезни.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерных статистических программ Statistica 8.0 (Stat Soft Inc., США) и Microsoft Excel.

Результаты исследований. Исследованиями крови, полученной у подопытных коров в начале опыта, не установлено существенной разницы в показателях иммунного статуса (таблица 1).

Таблица 1– Показатели естественной резистентности коров

Показатели	Группы животных	
	первая	вторая
	до введения препаратов	
Общие иммуноглобулины, г/л	26,21±1,04	25,86±2,22
БАСК, %	76,20±1,17	76,81±0,68
ЛАСК,%	1,73±0,12	1,82±0,08
ЦИК, г/л	1,51±0,04	1,56±0,05

Продолжение таблицы 1

Показатели	Группы животных	
	первая	вторая
	после первого введения препаратов	
Общие иммуноглобулины, г/л	27,12±2,50	28,24±2,41
БАСК, %	80,16±1,21	84,30±1,12***
ЛАСК,%	1,89±0,14	2,01±0,19
ЦИК, г/л	0,75±0,03***	0,69±0,04***
	после второго введения препаратов	
Общие иммуноглобулины, г/л	29,12±2,98	31,43±3,55
БАСК, %	82,39±1,74*	85,97±0,82***
ЛАСК,%	2,31±0,12**	2,43±0,15**
ЦИК, г/л	0,14±0,03***	0,12±0,02***

*Примечания: * – p<0,05-0,02; ** – p<0,01-0,002; *** – p<0,001 – к исходным данным.*

После первого применения ПДЭ и биферона-Б у коров наблюдалось усиление естественной резистентности. Так, у животных, которым вводили ПДЭ, первоначальное содержание общих иммуноглобулинов возросло на 3,5%, БАСК – на 5,2%, ЛАСК – на 9,2%, концентрация ЦИК сократилась в 2,0 раза (p<0,001). Введение коровам биферона-Б способствовало увеличению количества общих иммуноглобулинов на 9,2%, БАСК – на 9,8% (p<0,001), ЛАСК – на 10,4% при уменьшении величины ЦИК в 2,3 раза (p<0,001) и в сравнении с животными, получавшим ПДЭ, были выше значения общих иммуноглобулинов на 4,1%, БАСК – на 5,2%, ЛАСК – на 6,3% при меньшем уровне ЦИК на 8,0%.

После повторного введения коровам ПДЭ и биферона-Б происходило дальнейшее повышение обозначенных показателей естественной резистентности. По отношению к фоновым данным содержание общих иммуноглобулинов стало выше соответственно на 11,1% и 21,5%, БАСК – на 8,1% (p<0,02) и 11,9% (p<0,001), ЛАСК – на 33,5% (p<0,002) и 33,5% (p<0,002) при меньшей концентрации ЦИК на 93,3% (p<0,001) и 92,3% (p<0,001). При этом у животных с назначением биферона-Б концентрация общих иммуноглобулинов была больше на 7,9%, БАСК – на 4,3%, ЛАСК – на 5,2%, а количество ЦИК – меньше на 14,3%.

У телят, полученных от коров, которым во время сухостоя вводили биферон-Б (таблица 2), по отношению к потомству, полученному от коров с применением ПДЭ, в 7-дневном возрасте концентрация общих иммуноглобулинов была выше на 5,3%, значения БАСК – на 3,0%, ЛАСК – на 12,7% (p<0,001) при меньшем содержании ЦИК на 8,1%.

К 14-дневному возрасту у телят обеих групп имело место повышение содержания общих иммуноглобулинов: в первой группе - на 6,3% и во второй группе - на 7,0%, БАСК – соответственно на 11,5% (p<0,001) и 13,7% (p<0,001) при снижении ЛАСК на 7,2% и 8,0% и ЦИК – в 2,2 раза (p<0,001) и 2,3 раза (p<0,001) с сохранением разницы в данных показателях между телятами подопытных групп. У телят, полученных от коров с применением биферона-Б, концентрация общих иммуноглобулинов была выше, чем у потомства, относящегося к коровам, которым вводили ПДЭ, на 5,9% , БАСК – на 5,1% (p<0,001), ЛАСК – на 11,7%. Значение ЦИК имело меньший показатель на 12,1%.

Таблица 2 – Показатели естественной резистентности телят

Показатели	Группы животных	
	первая	вторая
	в 7-дневном возрасте	
Общие иммуноглобулины, г/л	13,28±0,57	13,98±0,41
БАСК, %	73,65±1,19	75,87±1,28
ЛАСК,%	1,66±0,08	1,87±0,06***
ЦИК, г/л	0,74±0,04	0,68±0,02
	в 14-дневном возрасте	
Общие иммуноглобулины, г/л	14,12±0,42	14,96±0,39
БАСК, %	82,10±0,48	86,29±0,53***
ЛАСК,%	1,54±0,08	1,72±0,04
ЦИК, г/л	0,33±0,02	0,29±0,01

*Примечания: *** – p<0,001 – к первой группе.*

Продолжительность беременности у коров первой и второй групп существенно не различалась и составила соответственно 282,5±1,49 и 281,2±0,96 дней (таблица 3).

Таблица 3 – Продолжительность беременности и проявление родовых и послеродовых болезней у коров

Показатели	Группы животных	
	первая	вторая
Продолжительность беременности, дней	282,5±1,49	281,2±0,96
Патология родов всего, гол./% в т.ч. трудные роды, гол./% задержание последа, гол./%	3/30,0 2/20,0 1/10,0	2/20,0 1/10,0 1/10,0
Патология послеродового периода всего, гол./% в т.ч. субинволюция матки, гол./% эндометрит, гол./%	6/60,0 1/10,0 5/50,0	5/50,0 0/0 5/50,0

Патологию родов у животных первой группы регистрировали в 30,0% случаев, в том числе трудные роды – в 20,0% и задержание последа – в 10,0% случаев. Патология послеродового периода проявилась у 60,0% коров, в том числе субинволюция матки - у 10% и эндометрит - у 50% коров. У животных второй группы патологию родов выявляли реже в 1,5 раза, в том числе трудные роды – в 2,0 раза при одинаковом количестве случаев задержания последа, а патологию послеродового периода диагностировали реже в 1,2 раза при отсутствии случаев субинволюции матки и при таких же значениях проявления эндометрита.

Терапевтический эффект у коров первой группы при продолжительности лечения равной 9,3±0,7 дням составил 66,7%, период от отела до плодотворного осеменения 109,5±10,3, оплодотворяемость – 76,0% при индексе осеменения, равном 3,3±0,5 единицам (таблица 4).

Таблица 4– Показатели эффективности лечения и воспроизводительной функции коров

Показатели	Группы животных	
	первая	вторая
Подвергнуто лечению коров, гол.	6	5
Выздоровело, гол.	4	4
Терапевтический эффект, %	66,7	80,0
Продолжительность лечения, дней	9,3±0,7	8,9±0,6
Период от отела до плодотворного осеменения, дней	109,5±10,3	105,2±12,2
Оплодотворяемость, %	76,0	79,0
Индекс осеменения, ед.	3,3±0,5	3,1±0,3

У животных второй группы терапевтический эффект был выше в 1,2 раза при незначительной разнице в продолжительности лечения. Период от отела до плодотворного осеменения оказался короче на 4,3 дня, оплодотворяемость – выше на 3,0% при меньшем на 6,1% индексе осеменения.

При заболеваемости телят первой группы желудочно-кишечными и респираторными болезнями, составивших соответственно 50,0% и 20,0% (таблица 5), у животных второй группы эти показатели были меньше соответственно в 1,7 раза и 2,0 раза.

Таблица 5 – Показатели клинического состояния телят

Показатели	Группы животных	
	первая	вторая
Заболело желудочно-кишечными болезнями, гол./%	5/50,0	3/30,0
Заболело респираторными болезнями, гол./%	2/20,0	1/10,0

Заключение. Применение коровам при иммунодефицитном состоянии, находящимся в условиях экологического неблагополучия, препарата интерферонового ряда «Биферон-Б» способствовало усилению у них естественной резистентности, уменьшению проявления родовой и послеродовой патологии, сокращению продолжительности периода от отела до плодотворного осеменения, повышению оплодотворяемости. У полученного приплода повышались показатели естественной резистентности, что способствовало повышению устойчивости их организма к желудочно-кишечным и респираторным болезням.

Литература. *1. Буренкова, И. А. Содержание тяжелых металлов в объектах внешней среды в зоне выбросов Троицкой ГРЭС и коррекция их выведения из организма крупного рогатого скота : автореф. дис. … канд. вет. наук / И. А. Буренкова. – Троицк, 1997. – 24 с. 2. Елешев, Р. Е. Некоторые проблемы экологии почв в условиях антропогенного воздействия / Р. Е. Елешов, Р. Х. Рамазанов // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки: Сб. науч. матер.междун. науч.-практ. конфер. – Уральск, 2008. – С. 11–14. 3. Жуков, А. П. Реактивность крупного рогатого скота в различных экологических условиях Южного Урала (ее изменение и коррекция) : автореф. дис. …. докт. вет. наук / А. П. Жуков. – Санкт-Петербург, 1999. – 45 с. 4. Иванов, А. В. Эколого-иммунологические проблемы ветеринарной медицины и пути их решения / А. В. Иванов, Г. В. Конюхов, Н. Б. Тарасова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири : матер. Междун. научн.-практ. конфер., посвящ. 70-летию со дня основ. институт. экспер. ветер. Сибири и Дальнего Востока. – Краснообск, 2010. – С. 238–242. 5. Квачев, В. Г. Иммунодефицитные состояния и их коррекция у сельскохозяйственных животных / В. Г. Квачев, А. Ю. Кассич // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 2. – С. 105–114. 6. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности статуса животных / А.Г. Шахов [и др.]. – Воронеж : Истоки, 2005. – 62 с. 7. Миролюбов, М. Г. Загрязнение среды и бесплодие животных / М. Г. Миролюбов // Сб. науч. тр. – Ставрополь : ГСХА, 1998. – С. 106–108. 8. Этиологические и патологические аспекты патологии родов и послеродового периода у свиней и коров / В. Д. Мисайлов [и др.] // Эколого-адатапционная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях. – Воронеж, 2002. – С. 85–105. 9. Особенности иммунодефецитов у крупного рогатого скота / В. А. Мищенко [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 17–20. 10. Федоров, Ю. Н. Иммунодефициты домашних животных / Ю. Н. Федоров, О. А. Верховский. – М., 1996. – 95 с. 11. Шабунин, **С**. В. Нарушения обмена веществ у коров при разном физиологическом состоянии, вызванном действием экотоксикантов / С. В. Шабунин, Ю. А. Гаврилов // Токсикозы животных и актуальные проблемы болезней молодняка : междун. научн. конфер. – Казань, 2006. – С. 347–351. 12. Шахов, А. Г. Экологические проблемы патологии сельскохозяйственных животных / А. Г. Шахов // Экологические проблемы патологии фармакологии и терапии животных : матер. Междунар. коорд. совещ. – Воронеж, 1997. – С. 17–20.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:612.017.1:636.4

КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ И ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ У ПОРОСЯТ В КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ

Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Владимирова Ю.Ю., Тараканова К.В., Копытина К.О.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены результаты изучения состояния клеточного иммунитета и цитокинового профиля у поросят в критические периоды выращивания в условиях промышленного свиноводческого хозяйства. Ранний отъем поросят характеризовался лейкоцитозом, повышением количества лимфоцитов, Т-клеток, связанным с выраженной реакцией на антигенную нагрузку, увеличением относительного и абсолютного количества Т-супрессоров, снижением аналогичного уровня Т-хелперов и Тфр/тфч на 10 сутки после отъема, повышением содержания цитокина ИЛ-2, направленным на снижение негативного влияния стрессового воздействия на клеточный иммунитет. Технологический стресс у поросят, связанный с перевозкой на откорм, проявлялся повышением относительного и абсолютного содержания Т-супрессоров, абсолютного количества Т-хелперов, снижением отношения Тфр/тфч, количества ИЛ-2 и ИФН-γ на 20 сутки, свидетельствующими об угнетении клеточного иммунитета в течение трех недель после стрессового воздействия. Адаптация к новым условиям у поросят в возрасте 115 дней сопровождалась достоверным снижением относительного содержания Т-лимфоцитов и Т-хелперов на 10 и 20 дни после стрессового воздействия, их абсолютного количества - на 20-е сутки, также как и отношения Тфр/тфч, повышением уровня ИФН-γ, направленным на поддержание развития Th-1 зависимого адаптивного клеточного иммунного ответа и сохранение вместе со своим антагонистом ИЛ-4 баланса Т-хелперы1/Т-хелперы 2. ***Ключевые слова:*** *поросята, отъем, доращивание, откорм, лейкоциты, лимфоциты, Т- и В-лимфоциты, Т-супрессоры, Т-хелперы, цитокины.*

CELLULAR IMMUNITY AND CYTOKINE PROFILE IN PIGLETS DURING CRITICAL PERIODS OF NURSERY

Shakhov A.G., Sashnina L.Yu., Vladimirova Yu.Yu., Tarakanova K.V., Kopytina K.O.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

The article presents the results of studying the state of cellular immunity and cytokine profile in piglets during critical periods of nursery on an industrial pig breeding farm. Early weaning of piglets was characterized by leukocytosis, an increase in the number of lymphocytes, T-cells associated with a pronounced response to anti-

genic load, an increase in the relative and absolute number of T-suppressors, a decrease in the same level of T-helpers and Ttfr/tfch on 10th day after weaning, an increase in the cytokine IL-2 content, aimed at reducing the negative effect of the stress on cellular immunity. Technological stress in piglets associated with transportation to fattening was manifested by an increase in the relative and absolute content of T-suppressors, the absolute number of T-helpers, a decrease in the Ttfr/tfch ratio, the amount of IL-2 and IFN-γ on day 20, indicating suppression of cellular immunity within three weeks after the stress. Adaptation to new conditions in piglets at the age of 115 days was accompanied by a significant decrease in the relative content of T-lymphocytes and T-helpers on days 10 and 20 after stress exposure, their absolute number on day 20, as well as the Ttfr/tfch ratio, an increase in the level IFN-γ, aimed at maintaining the development of a Th-1 dependent adaptive cellular immune response and maintaining, together with its IL-4 antagonist, the balance of T-helpers1 / T-helpers 2. ***Keywords:*** *piglets, weaning, nursery, feeding, leukocytes, lymphocytes, T- and B-lymphocytes, T-suppressors, T-helpers, cytokines.*

Введение. В условиях промышленных свиноводческих хозяйств на поросят воздействуют многочисленные технологические стресс-факторы (ранний отъем, перегруппировки, смена кормления и условий содержания, вакцинации), в результате чего изменяются их адаптационные реакции, снижается резистентность и иммунобиологическая реактивность [1-4]. Наиболее значимыми экстремальными факторами, вызывающими развитие стрессового состояния и иммунодефицитов у поросят, являются ранний отъем, перевод на доращивание и откорм и плановые в этот период выращивания вакцинации против классической чумы свиней, рожи, болезни Ауески.

Заболеваемость животных в критические периоды выращивания во многом зависит от состояния системы иммунитета, деятельность которой направлена на защиту организма от всех антигенно чужеродных веществ экзогенной и эндогенной природы, осуществляемую естественным (врожденным) и специфическим (приобретенным) иммунитетом [5, 6]. Изучению влияния технологических стресс-факторов на неспецифическую (естественную) резистентность у поросят посвящено значительное количество исследований, в которых показано иммуносупрессивное действие стресса, проявляющееся в угнетении как факторов клеточного, так и гуморального иммунитета [7, 8, 9, 10, 11].

Менее изучены у поросят в критические периоды выращивания система адаптивного иммунитета и прежде всего клеточная защита, основанная на специфических функциях лимфоцитов, и уровень цитокинов, играющих ключевую роль в регуляции врожденного [12, 13, 14] и адаптивного клеточного и гуморального иммунного ответа [12, 15]

Целью исследований явилось изучение динамики показателей клеточного иммунитета и цитокинового профиля у поросят в критические периоды выращивания, связанные с ранним отъемом и переводом на откорм.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в промышленном свиноводческом хозяйстве АО «9[я] Пятилетка» Лискинского района Воронежской области в 2019 году на клинически здоровых поросятах. По принятой в хозяйстве технологии поросята в течение 26-28 дней содержатся под свиноматками и после отъема остаются в свинарниках-маточниках для доращивания до 75-80 дней. В дальнейшем животных перевозят на автотранспорте (300 м) на откорм (первая фаза) в очищенные, продезинфицированные, свободные от животных помещения, а затем в возрасте 115 дней также автотранспортом (500 м) – во вторую фазу откорма на одну из линий помещения, в котором содержится около 7000 поросят разного возраста, то есть нарушается принцип «пусто-занято».

У поросят (n=6) за 3 дня до отъема, перевода на откорм и через 3, 10 и 20 суток после них брали кровь для проведения лабораторных исследований. В крови определяли содержание показателей клеточного иммунитета: лейкоцитов, лимфоцитов, Т- и В-лимфоцитов, Т-супрессоров (Ттфч), Т-хелперов (Ттфр), соотношение Т-хелперов и Т-супрессоров (Ттфр/Ттфч) в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [16].

Содержание интерлейкина - 1β (ИЛ-1β), интерлейкина – 2 (ИЛ-2), интерлейкина – 4 (ИЛ-4), интерлейкина – 10 (ИЛ-10), фактора некроза опухоли - α(ФНО- α), γ - интерферона (ИФН-γ) в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) с последующим учетом результатов на спектрофотометре «Униплан – ТМ» в соответствии с утвержденными наставлениями к диагностическим наборам.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistica v6.1, оценку достоверности - по критерию Стьюдента.

Результаты исследований. Морфологическими исследованиями крови установлено (таблица 1), что у поросят на 3, 10 и 20 дни после отъема достоверно увеличилось содержание лейкоцитов на 78,9%, 65,8 и 44,7%.

Таблица 1 - Клеточный иммунитет и цитокиновый профиль у поросят до и после отъема

Показатели	За 3 дня до отъема	После отъема (сутки)		
		3	10	20
Лейкоциты, 10^9г/л	7,6±0,3	13,6±1,2***	12,6±1,03**	11,0±0,2***
Лимфоциты, 10^9г/л	5,0±0,003	8,0±0,1***	7,6±0,03***	6,5±0,05***
Лимфоциты, %	65,3±1,2	58,8±2,5*	60,5±1,6*	58,8±2,14*
Т-лим, %	48,3±1,0	45,5±1,19	49,0±0,41	42,75±0,48***
Т-лим, 10^9г/л	2,2±0,16	3,7±0,74*	3,7±0,32**	3,5±0,49*
Ттфч., %	13,0±0,9	10,3±0,48*	18,8±0,85**	9,5±0,29** xxx
Ттфч., 10^9г/л	0,59±0,04	0,84±0,19	1,4±0,16***	1,1±0,13**
Ттфр.,%	35,3±1,75	35,3±0,85	30,3±0,48*	33,2±0,48
Ттфр., 10^9г/л	1,6±0,15	2,8±0,55*	2,3±0,16**	3,0±0,36**
Ттфр/тфч	2,8:1±0,30	3,4:1±0,13*	1,6:1±0,11*	3,5:1±0,12*
В-лим,%	18,3±1,6	12,8±0,75**	16,5±0,6	18,3±0,48
В-лим., 10^9г/л	0,84±0,09	1,0±0,22	1,5±0,22*	2,2±0,26***
ИЛ-1β, пг/мл	12,1±0,86	11,0±0,26	11,4±0,18	11,3±0,27
ИЛ-2, пг/мл	12,4±2,00	9,4±1,27	14,9±1,98	13,3±1,53
ИЛ-4, пг/мл	3,0±0,06	3,1±0,18	3,2±0,41	2,9±0,04
ИЛ-10, пг/мл	19,9±0,1	20,3±0,15*	22,9±2,03	20,8±0,48
ФНО-α, пг/мл	4,0±0,208	3,5±0,04*	4,0±0,18	3,6±0,1*
ИФН-γ, пг/мл	108,1±7,23	118,2±3,35	112,2±3,26	110,4±4,74

*Примечания: *p<0,05, **p<0,001, ***p<0,0001 – по отношению к показателям до отъема; xxxp<0,0001 – по отношению к показателю на 10-й день.*

Аналогичная динамика отмечена и в абсолютном содержании лимфоцитов. Их количество повысилось на 61,1%, 53,6 и 30,2%. Полученные результаты свидетельствуют о выраженной реакции на высокую антигенную нагрузку.

Относительное содержание лимфоцитов имело тенденцию к снижению на 3-и сутки после отъема на 10,0%, 10-е – на 7,4% и на 20-й день - на 10,0%.

Абсолютное количество Т-лимфоцитов, осуществляющих клеточный иммунный ответ, имело положительную динамику после воздействия отъемного стресса: на 3 и 10 сутки оно было выше фонового показателя на 68,2% и на 20-й день на 59,1%. Относительное содержание Т-лимфоцитов на 3-и сутки после отъема снизилось на 5,8%, на 10-й день увеличилось до фонового показателя, а на 20-е сутки уменьшилось по сравнению с ним на 11,4%.

Количественные изменения произошли и в субпопуляциях Т-лимфоцитов. Так, на 3-й день после отъема у поросят отмечено снижение относительного количества Т-супрессоров на 21,2%, на 10-е сутки достоверное увеличение их содержания по сравнению с фоном и трехдневным показателем на 44,2 и 82,9% соответственно, а на 20-е сутки оно было ниже предыдущего значения на 49,3%. Абсолютное содержание Т-супрессоров было выше предотъемного показателя на 3, 10 и 20 дни после стрессового воздействия на 42,4%, в 2,4 и 1,9 раза, что свидетельствовало о высокой иммуносупрессивной активности Т-клеток, подавляющей иммунный ответ.

Относительное содержание Т-хелперов снизилось на 10-е сутки на 14,2%, на 20-й день увеличилось на 9,6%, однако было ниже фонового показателя на 5,9%. Абсолютное содержание Т-хелперов превышало предотъемный показатель на 3, 10 и 20 дни после стрессового воздействия на 74,2; 38,7 и 81,0%, но увеличение по сравнению с таковыми у Т-супрессоров особенно на 10 сутки было менее существенным.

Отношение Ттфр/Ттфч на 10-й день после отъема снизилось на 52,9%, что свидетельствовало о повышении супрессивной активности Т-лимфоцитов, а на 3 и 20 сутки оно превышало фоновый показатель на 21,4% и 25,0% за счет увеличения содержания Т-хелперов.

Таким образом, достоверное увеличение относительного и абсолютного количества Т-супрессоров и снижение аналогичного уровня Т-хелперов, также как и отношения Ттфр/Ттфч на 10-е сутки после стрессового воздействия, свидетельствует о существенном угнетении клеточного иммунитета в указанный срок.

Абсолютное количество В-лимфоцитов, предназначенных для реализации иммунного ответа с образованием специфических антител, на 3, 10 и 20 дни после отъема повысилось на 23,8; 78,6% и в 2,6 раза, а относительное их содержание существенно снизилось на 3-и сутки на 30,1%, но на 10 и 20 дни повысилось на 28,9 и 43,0%, достигнув на 20-е сутки фонового значения.

В цитокиновом профиле у поросят после отъема установлены незначительные изменения в содержании провоспалительных цитокинов ИЛ-1β, ФНО-α, ИФН-γ и противовоспалительных медиаторов ИЛ-4 и ИЛ-10.

Количество ИЛ-2, определяющего развитие клеточного иммунитета [17], на 3-и сутки после отъема снизилось на 21,2%, на 10 и 20 дни повысилось на 58,5 и 41,5%, по сравнению с 3-дневным показателем, и было выше фонового значения на 20,2 и 7,3% соответственно, снижая негативное влияние стрессового воздействия на клеточный иммунитет.

Перевозка поросят с доращивания на откорм (первая фаза) вызвала изменения в показателях клеточного иммунитета, во многом сходные с таковыми при отъемном стрессе (таблица 2).

Таблица 2 - Клеточный иммунитет и цитокиновый профиль у поросят до и после перевозки на откорм (первая фаза)

Показатели	За 3 дня до перевозки	После перевозки на откорм (сутки)		
		3	10	20
Лейкоциты, 10^9г/л	15,7±0,35	26,9±1,96***	23,7±2,23**	21,8±1,02***
Лимфоциты, 10^9г/л	10,1±0,007	14,4±0,05***	13,4±0,07***	14,7±0,008***
Лимфоциты, %	64,8±2,05	53,5±2,59**	56,8±3,47*	67,5±0,86
Т-лим, %	44,0±0,91	49,5±0,65***	51,3±0,48***	50,3±0,85***
Т-лим, 10^9г/л	5,0±0,36	6,1±0,91	7,0±1,11	7,4±0,41**
Ттфч., %	8,8±0,48	15,3±0,25***	15,8±0,48***	18,8±0,85***
Ттфч., 10^9г/л	0,98±0,05	1,9±0,31*	2,2±0,39**	2,8±0,23***
Ттфр.,%	35,3±0,48	34,3±0,75	35,5±0,65	31,7±1,2*
Ттфр., 10^9г/л	4,0±0,31	4,2±0,61	4,8±0,73	4,6±0,23
Ттфр/тфч	4,0:1±0,16	2,2:1±0,06***	2,3:1±0,09***	1,7:1±0,09***
В-лим,%	23,8±0,85	19,5±0,65**	23,2±0,48	20,5±0,65**
В-лим., 10^9г/л	2,7±0,24	2,4±0,39	3,2±0,53	3,0±0,13
ИЛ-1β, пг/мл	15,2±0,02	15,5±0,29	15,1±0,1	14,6±0,12***
ИЛ-2, пг/мл	17,3±0,68	15,3±0,37*	16,1±0,73	15,1±0,37*
ИЛ-4, пг/мл	15,1±0,3	14,9±0,74	15,3±0,82	13,8±0,8
ИЛ-10, пг/мл	22,1±0,23	23,3±0,53*	23,5±1,38	22,7±0,17*
ФНО-α, пг/мл	3,6±0,05	3,8±0,22	3,7±0,12	3,7±0,08
ИФН-γ, пг/мл	143,1±7,52	124,0±5,63*	133,4±9,22	93,6±7,1***

*Примечания: *p<0,05, **p<0,001, ***p<0,0001 – по отношению к показателям до отъема.*

У животных на 3, 10 и 20 дни после стрессового воздействия по сравнению с фоном увеличилось содержание лейкоцитов на 71,3%; 50,9 и 38,9% и абсолютное количество лимфоцитов – на 42,5; 32,7 и 45,5%.

Относительное содержание лимфоцитов снизилось на 3 и 10-е сутки на 17,7 и 12,3%, а на 20 сутки повысилось по сравнению с предыдущим показателем и фоном на 18,8 и 4,2%.

Абсолютное и относительное количество Т-лимфоцитов на 3, 10 и 20 сутки после перевозки животных на откорм повысилось на 22,0; 40,0 и 48,0% и на 12,5; 16,6 и 14,3% соответственно, также как и абсолютное и относительное содержание Т-супрессоров в 1,9 и 1,7 раза; в 2,2 и 1,8 раза; в 2,9 и 2,1 раза.

Абсолютное содержание Т-хелперов повысилось на 3, 10 и 20 дни, но в меньшей степени, чем Т-супрессоров, на 6,5; 21,3 и 16,3% соответственно. Относительное их количество на 3 и 10 сутки практически не отличалось от фонового показателя, а на 20 день снизилось на 10,7%.

Отношение Ттфр/тфч на 3, 10 и 20 сутки после стрессового воздействия снизилось на 45,0; 42,5 и 57,5%, что свидетельствует о повышении супрессивной активности Т-лимфоцитов, особенно на 20-е сутки после перевозки поросят на откорм.

Абсолютное содержание В-лимфоцитов после снижения по сравнению с фоном на 3 сутки на 9,7%, на 10 и 20 дни повысилось на 18,2 и 11,5%. Относительное количество В-лимфоцитов также снизилось на 3 сутки на 18,1%, на 10 сутки повысилось до уровня фонового показателя, а на 20-й день снизилось по сравнению с ним на 13,9%.

В цитокиновом профиле установлены незначительные изменения в содержании ИЛ-1β, ФНО-α и ИЛ-10, уменьшение количества ИЛ-2 на 3, 10 и 20-е сутки на 11,6%; 6,9 и 12,7%, достоверное снижение уровня ИФН-γ на 20 день на 34,5%.

Таким образом, достоверное повышение относительного и абсолютного содержания Т-супрессоров на 3, 10 и 20 сутки после перевозки животных на откорм (первая фаза) при менее значимом увеличении абсолютного количества Т-хелперов, снижение отношения Ттфр/Ттфч,

количества ИЛ-2 во все сроки исследований и ИФН-γ на 20 день свидетельствуют об угнетении клеточного иммунитета в течение 3 недель после стрессового воздействия.

Перевозка на откорм поросят в возрасте 115 дней с более совершенной иммунной системой также сопровождалась изменениями показателей клеточного иммунитета, но они были менее существенными, чем у животных при отъемном стрессе и перевозке их в первую фазу откорма (таблица 3).

Таблица 3 - Клеточный иммунитет и цитокиновый профиль у поросят до и после перевода на откорм (вторая фаза)

Показатели	За 3 дня до перевозки	После перевозки на откорм (сутки)		
		3	10	20
Лейкоциты, 10^9г/л	19,3±0,15	19,6±0,75	22,3±1,32*	19,3±1,64
Лимфоциты, 10^9г/л	11,3±0,002	12,0±0,01***	13,7±0,02***	11,2±0,03**
Лимфоциты, %	58,7±1,17	61,3±1,52	61,3±1,6	58,3±1,71
Т-лим, %	57,5±0,65	55,75±0,63*	44,75±1,25***	42,0±1,08***
Т-лим, 10^9г/л	6,6±0,34	6,8±0,11	6,1±0,23	4,7±0,50**
Ттфч., %	13,8±0,48	11,8±0,75*	8,0±0,4***	12,5±0,5
Ттфч., 10^9г/л	1,58±0,01	1,4±0,06*	1,1±0,05***	1,4±0,14
Ттфр.,%	43,8±0,75	44,0±0,41	36,75±0,85***	29,5±0,65***
Ттфр., 10^9г/л	5,0±0,33	5,42±0,15	4,99±0,18	3,3±0,36**
Ттфр/тфч	3,1:1±0,20	3,8:1±0,27*	4,6:1±0,15***	2,4:1±0,06**
В-лим,%	17,0±0,4	15,75±0,48*	14,25±0,85*	13,0±0,71***^{x}
В-лим., 10^9г/л	4,0±0,11	3,2±0,09***	3,2±0,12***	2,7±0,15***
ИЛ-1β, пг/мл	15,4±0,8	15,3±0,32	15,0±0,11	15,6±0,59
ИЛ-2, пг/мл	16,4±0,9	15,4±0,09	15,8±0,44	14,8±0,17
ИЛ-4, пг/мл	4,2±0,41	4,33±0,87	5,8±0,34**	4,1±0,83
ИЛ-10, пг/мл	23,9±0,88	22,8±0,3	23,4±0,61	23,4±0,43
ФНО-α, пг/мл	3,36±0,1	3,5±0,13	3,4±0,21	4,1±0,18**
ИФН-γ, пг/мл	107,7±4,25	141,2±5,85**	133,67±6,45**	121,6±3,61*

*Примечания: *p<0,05, **p<0,001, ***p<0,0001 – по отношению к показателям до отъема.*

У них на 10-е сутки после стрессового воздействия увеличились количество лейкоцитов на 15,5%, абсолютное и относительное содержание лимфоцитов на 3 и 10 дни - на 6,2 и 4,4% и на 21,2 и 4,4% соответственно.

Абсолютное количество Т-лимфоцитов после незначительного увеличения на 3 сутки по сравнению с фоном уменьшилось на 10 и 20 дни на 7,6 и 28,8%, а относительное их количество снижалось во все сроки исследований после стрессового воздействия на 3 сутки на 3,0%, 10-е – на 22,1 и на 20-й день – на 26,9%.

Изменения в содержании субпопуляций Т-лимфоцитов характеризовались уменьшением на 3, 10 и 20 сутки абсолютного и относительного количества Т-супрессоров на 12,5; 31,3 и 12,5% и на 14,5; 42,0 и 9,4% соответственно, увеличением абсолютного содержания Т-хелперов на 3-й день на 8,0% с последующим снижением их по сравнению с фоном на 20-е сутки на 34,2%, также как и относительного количества на 10 и 20-е дни после стрессового воздействия на 16,0 и 32,6%.

Отношение Ттфр/тфч повысилось на 3 и 10 дни на 22,6% и 48,4%, что свидетельствует об уменьшении супрессивной активности Т-клеток, а на 20-е сутки оно было ниже на 22,9%, связанное с повышением содержания Т-супрессоров.

Абсолютное и относительное содержание В-лимфоцитов снижалось во все сроки исследований после стрессового воздействия на 3-и сутки на 20,0 и 7,1%, 10-е – на 20,0 и 15,9% и на 20-й день - на 32,5 и 23,5%.

Изменения в цитокиновом профиле характеризовались достоверным увеличением содержания ФНО-α на 20 сутки после стрессового воздействия на 20,6%, свидетельствующим об усилении антигенного воздействия, ИЛ-4 на 10 сутки - на 38,1%, ИФН-γ на 3, 10 и 20-е дни - на 31,1%, 24,1 и 12,9.

Достоверное снижение относительного содержания Т-лимфоцитов и Т-хелперов на 10 и 20 дни после стрессового воздействия и их абсолютного количества на 20 сутки, также как и отношения Ттфр/Ттфч, свидетельствует об угнетении клеточного иммунитета у поросят, начиная с 10 дня после перевозки их на откорм. Повышение уровня ИФН-γ направлено на поддержание развития Th-1 зависимого адаптивного клеточного иммунного ответа и сохранение вместе со своим антагонистом ИЛ-4 баланса Т-хелперы 1/Т-хелперы 2 [18].

Заключение. Таким образом, ранний отъем поросят характеризовался лейкоцитозом, повышением количества лимфоцитов, Т-клеток, связанными с выраженной реакцией на высокую антигенную нагрузку, достоверным увеличением относительного и абсолютного Т-супрессоров и снижением аналогичного уровня Т-хелперов, Ттфр/тфч на 10 сутки после отъема, свидетельствующими о существенном угнетении клеточного иммунитета в указанный срок, тенденцией к повышению содержания цитокина ИЛ-2, направленной на снижение негативного влияния стрессового воздействия на клеточный иммунитет.

Адаптационный стресс у поросят, связанный с перевозкой на откорм (первая фаза), проявлялся повышением относительного и абсолютного содержания Т-супрессоров при менее значимом увеличении абсолютного количества Т-хелперов, снижении отношения Ттфр/тфч, количества ИЛ-2 и ИФН-γ на 20-е сутки, свидетельствующими об угнетении клеточного иммунитета в течение трех недель после стрессового воздействия.

Адаптация к новым условиям у поросят в возрасте 115 дней сопровождалась достоверным снижением относительного содержания Т-лимфоцитов и Т-хелперов на 10 и 20 дни после стрессового воздействия и их абсолютного количества на 20-е сутки, также как и отношения Ттфр/тфч, свидетельствующего об угнетении клеточного иммунитета у животных, начиная с 10-го дня после перевозки их на откорм, повышении уровня ИФН-γ, направленном на поддержание развития Th-1 зависимого адаптивного клеточного иммунного ответа и сохранение вместе со своим антагонистом ИЛ-4 баланса Т-хелперы1/Т-хелперы 2.

Выявленные особенности клеточного иммунитета и цитокинового профиля у поросят в критические периоды выращивания позволяют осуществлять оценку состояния их иммунной системы, а также проводить эффективные профилактические и лечебные мероприятия.

Литература. *1. Попов, В. С. Этиологические особенности иммунодефицитов у свиней в условиях промышленной технологии / В. С. Попов, Н. В. Самбуров, А. А. Зорикова // Животноводство. – 2016. – С. 63–67.; 2. Прудников, С. И. Повышение неспецифической резистентности организма поросят иммуностимуляторами нуклеиновой природы / С. И. Прудников, А. А. Духовский, Т. М. Прудникова // Актуальные проблемы болезней в современных условиях. Воронеж. – 2002. – С. 29–31.; 3. Молекулярно-биохимические механизмы стресса и адаптации / М. И. Рецкий, В. С. Бузлама, Б. Л. Жаркой, Ю. В. Водолазский // Эколого-адаптационная статегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях. – 2001. – С. 29–85.; 4. Топурия, Г. М. Стимуляция иммунных реакций у свиноматок и их приплода / Г. М. Топурия, С. В.Семёнов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2013. – № 4(42). – С. 100–102.; 5.Орлянкин, Б. Г. Противовирусный иммунитет и стратегия специфической профилактики вирусных болезней свиней / Б. Г. Орлянкин // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. – 2008. – Т. 6. – С. 128–145.; 6. Петрянкин, Ф. П., Иммунотропные препараты для лечения и профилактики болезней животных / Ф. П. Петрянкин // Ветеринарная патология. – № 2. – 2009. – С. 98–105.: 7. Рецкий, М. И. Значение антиоксидантного статуса в адаптивной гетерогенности и иммунологической резистентности животных / М. И. Рецкий, В. С. Бузлама, А. Г. Шахов // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях : материалы Международной научно-практической конференции. – 2002. – С. 33–36.; 8. Влияние технологического стресса на продуктивность и адаптацию поросят-отъёмышей / Л. Н. Момот [и др.] // Свиноферма. – 2007. – № 3. – С. 58.; 9. Огородник, Н. З. Состояние природных механизмов защиты у поросят-отъемышей при действии иммунотропного препарата / Н. З. Огородник, О. И. Вищур, В. П. Мизык // Біологія тварин. – 2015. – Т. 17. – № 1. – С. 78–84.; 10. Гемоморфологический, биохимический и иммунный статус у поросят при стрессе, вызванном отъемом их от свиноматок и переводом на доращивание / А. Г. Шахов [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 182–186.; 11. Особенности гуморального и клеточного иммунитета у поросят при технологическом стрессе / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2(11). – С. 143–156. 11. Железникова, Г. Ф. Роль цитокинов в патогенезе и диагностике инфекционных заболеваний / Г. Ф. Железникова // Инфекционные болезни. – 2008. – Т. 6. – № 3. – С. 70–77.; 12. Наровлянский, А. Н. Интерфероны: перспективные направления исследований / А. Н. Наровлянский, Ф. И. Ершов, А. Л. Гинцбург // Иммунология. – 2013. – Т. 34, № 3. – С. 168–172.; 13 Симбирцев, А. С. Цитокины в лабораторной диагностике / А. С. Симбирцев, А. А. Тотолян // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. – 2015. – № 2 (11). – С. 82–98.; 14 Цитокиновый профиль новорожденных с инфекционно-воспалительной патологией / А. В. Сотникова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2004. – № 1. – С. 85–86.; 15. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А. Г. Шахов [и др.] // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. - Ч. III. – Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных. – М.: РАСХН, 2007. – С. 216–292.; 16. Исследование экспрессии генов цитокинов в процессе культивирования лейкоцитов здоровых доноров / Л. В. Ковальчук [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2012. – № 2. – С. 60–63.;17. Моисеев, А. Н. Биологическая роль интерферона-гамма в регуляции иммунитета животных / А. Н. Моисеев, П. И. Барышников // Ветеринария. – 2016. – № 33. – С. 50–54.*

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

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. **РАСПРОСТРАНЕНИЕ КРИПТОСПОРИДИОЗА И ЭЙМЕРИОЗА ТЕЛЯТ НА ЮГЕ УКРАИНЫ И ИХ ЛЕЧЕНИЕ** 8
Богач Н.В., Скальчук В.В.
Одесская опытная станция Национального научного центра «ИЭКВМ», г. Одесса, Украина

2. **КОРРЕКЦИЯ МИКРОБИОТЫ ПОЛОВЫХ ПУТЕЙ СВИНОМАТОК ПРОБИОТИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТОМ «ТРИОЛИН» ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ** 11
Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Манжурина О.А., Перепелкина И.С., Пономарева Ю.О., Лобанов А.Э.
ФГБНУ «Всероссийский НИВИ патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

3. **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ pH ВЛАГАЛИЩА СВИНОМАТОК ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СКРЫТОГО ЭНДОМЕТРИТА** 15
Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Михайлов Е.В., Лобанов А.Э., Шабунин Б.В.
ФГБНУ «Всероссийский НИВИ патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

4. **НЕКОТОРЫЕ ЛАБОРАТОРНО-КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНОМАТОК ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ** 21
Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Манжурина О.А., Ермолова Т.Г., Клементьева И.В., Лобанов А.Э.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

5. **СОСТОЯНИЕ ГОМЕОСТАЗА У СВИНОМАТОК ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ В РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ** 26
Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Ермолова Т.Г., Перепелкина И.С., Копытина К.О., Владимирова Ю.Ю., Пономарева Ю.О.
ФГБНУ «Всероссийский НИВИ патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

6. **МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И ИММУННЫЙ СТАТУС ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫХ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «АМСФ»** 31
Зимников В.И., Климов Н.Т., Сашнина Л.Ю., Моргунова В.И., Чусова Г.Г.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

7. **ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «ПРОФОРТ» НА ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК** 35
Котарев В.И., Денисенко Л.И.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

8. **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКОВ «ПРОФОРТ» И «ЛИКВАФИД» НА АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ КРОВИ ИНДЕЕК КРОССА HYBRID CONVERTER** 38
Котарев В.И., Михайлов Е.В., Хохлова Н.А., Чаплыгина Ю.А., Ермолова Т.Г., Копытина К.О.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

9. **СТЕПЕНЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДИСФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ЯИЧНИКОВ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ** 41
***Лысенко А.В., *Михалёв В.И., **Сафонов В.А.**
*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация
**ФГБУН «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского» РАН, г. Москва, Российская Федерация

10. **АРХИТЕКТОНИКА СЕЛЕЗЕНКИ НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ-ГИПОТРОФИКОВ** 45
Михайлов Е.В., Толкачев И.С., Шабунин Б.В., Хохлова Н.А., Пасько Н.В., Воротникова С.М., Степанов Е.М.
ФГБНУ«Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

11. **ГОРМОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС КОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГИПОФУНКЦИИ ЯИЧНИКОВ** 50
***Михалёв В.И., *Скориков В.Н., **Сафонов В.А., *Адодина М.И., *Моргунова В.И., *Лысенко А.В., *Синёва А.М.**
*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г.Воронеж, Российская Федерация
**ФГБУН «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского» РАН, г. Москва, Российская Федерация

12. **ПОКАЗАТЕЛИ МОРФО-БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОГЕСТАГЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НАРУШЕНИЙ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ** 53
Михалёв В.И., Бутко В.А., Моргунова В.И., Чусова Г.Г., Сашнина Л.Ю.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

13. **ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «КОБАКТАН 2,5%» ПРИ ПНЕВМОЭНТЕРИТАХ ОВЕЦ И КОЗ** 57
Мурзалиев И.Дж., Косинов Н.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

14. **ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ У ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ** 60
Паршин П.А., Шабунин Б.В., Чаплыгина Ю.А., Пономарева Ю.О., Денисова Ю.А., Жукова В.В., Михайлов Е.В.
ФГБНУ «Всероссийский научный исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

15. **ГИПОТРОФИЯ - ПРЕДИКТОР РАЗВИТИЯ АНЕМИИ И ВТОРИЧНОГО ИММУНОДЕФИЦИТА У ТЕЛЯТ РАННЕГО НЕОНАТАЛЬНОГО ВОЗРАСТА** 64
***Саврасов Д.А., **Паршин П.А., **Востроилова Г.А.**
*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация
**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

16. **ОПЫТ КОРРЕКЦИИ ВТОРИЧНОГО ИММУНОДЕФИЦИТА У ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ В РАННИЙ НЕОНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД** 68
***Саврасов Д.А., **Паршин П.А., **Востроилова Г.А.**
*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация
**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

17. **ВЛИЯНИЕ БИФЕРОНА-С НА ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И КЛИНИЧЕСКИЙ СТАТУС ПОРОСЯТ НА ФОНЕ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕРОДОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ У СВИНОМАТОК** 72
Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Жейнес М.Ю., Владимирова Ю.Ю., Карманова Н.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

18. **ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕРФЕРОНОВ ПРИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЯХ ПОРОСЯТ** 77
Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Жейнес М.Ю., Чусова Г.Г., Владимирова Ю.Ю.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

19. **ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ ТЕРАПИЯ СВИНОМАТОК С ПОСЛЕРОДОВЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ** 83
Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Жейнес М.Ю., Владимирова Ю.Ю., Карманова Н.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

20. **СИМПТОМОКОМПЛЕКС И ПАТОГЕНЕЗ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЭЙМЕРИОЗЕ ИНДЕЕК** 80
Юшковская О.Е.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Зоотехния

21. **ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ МОЛОДНЯКОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН БИОАКТИВНОЙ ДОБАВКИ «КРИПТОЛАЙФ-С»** 93
Долженкова Е.А., Шарейко Н.А., Разумовский Н.П., Соболев Д.Т.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

22. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «МеКаСорб» В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ** 96
Капитонова Е.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

23. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ БЫЧКАМ В ВОЗРАСТЕ 6-9 МЕСЯЦЕВ ЗЕРНА ИЗ ПЕЛЮШКИ И ВИКИ РАЗНОЙ КРУПНОСТИ ПОМОЛА** 101
***Кот А.Н., *Радчикова Г.Н., **Шарейко Н.А., **Ганущенко О.Ф., **Сучкова И.В., **Куртина В.Н.**
*РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

24. **ВЛИЯНИЕ МУЛЬТИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПРОФОРТ» НА ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ ИНДЕЕК КРОССА ХАЙБРИД КОНВЕРТЕР** 105
Котарев В.И., Лядова Л.В., Белоусов Д.А.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

25. **ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ПОЛНОРАЦИОННЫЕ КОМБИКОРМА ЭНТЕРОСОРБЕНТА** 109
Котарев В.И., Иванова Н.Н.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

26. **АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ПРОФОРТ» И «ЗАСЛОН 2+»** 112
Котарев В.И., Иванова Н.Н., Денисенко Л.И., Ермолова Т.Г., Хохлова Н.А., Чаплыгина Ю.А., Пономарева Ю.О.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

27. **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРОДУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КРУГЛОГОДОВОГО ПРИВЯЗНОГО СОДЕРЖАНИЯ НА МОЛОЧНЫХ ФЕРМАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ** 116
***Крупицын В.В., **Котарев В.И.**
*****ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация
******ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

28. **ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА ГИБРИДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ АМУРСКОГО САЗАНА (*CYPRINUS CARPIO HAEMATOPTERUS*), ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ СКРЕЩИВАНИИ БЕЛОРУССКИХ И РОССИЙСКИХ ПЛЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, ПО ЛОКУСУ ТРАНСФЕРРИНА** 120
Маханько О.В., Орлов И.А., Кралько С.В., Сергеева Т.А.
РУП «Институт рыбного хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

29. **ВЛИЯНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТНОЙ ПЛЕНКИ В КАЧЕСТВЕ УТЕПЛИТЕЛЯ ГНЕЗДА НА РАЗВИТИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ И УВЕЛИЧЕНИЕ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ** 124
***Мищенко О.А., *Литвиненко О.Н.,**Криворучко Д.И., **Трокоз В.А.**
*Национальный научный центр «Институт пчеловодства имени П.И. Прокоповича», г. Киев, Украина
**Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

30. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕРНА ЛЮПИНА, ОБРАБОТАННОГО ОРГАНИЧЕСКИМИ КИСЛОТАМИ, В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 128
Натынчик Т.М.
РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

31. **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГОВЯДИНЫ ПОМЕСИ АБЕРДИН-АНГУС Х ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ БЫКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНАМ ТИРЕОГЛОБУЛИНА (TG5) КАЛЬПАИНА (CAPN1) И МИОСТАТИНА (MSTN)** 132
Пестис В.К., Сонич Н.А., Епишко О.А., Танана Л.А., Вертинская О.В., Чебуранова Е.С.
УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

32. **ЗАМЕНИТЕЛИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ДЛЯ ТЕЛЯТ** 138
***Радчиков В.Ф., *Сапсалёва Т.Л., *Радько М.Е., **Долженкова Е.А., **Букас В.В.**
*****РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
******УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

33. **ВЛИЯНИЕ БЫЧЬЕГО РЕКОМБИНАНТНОГО ИНТЕРФЕРОНА-ТАУ НА МЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭМБРИОНА, ПЛОДА И СОСТОЯНИЕ НОВОРОЖДЕННОГО МОЛОДНЯКА КОРОВ** 142
Савченко Л.В., Михалёв В.И., Паршин П.А.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

34. **ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЗЕРНА БОБОВЫХ** 145
***Цай В.П., *Бесараб Г.В., *Антонович А.М., **Возмитель Л.А., **Карелин В.В.**
*РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Биология

35. **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ГЕМОГЛОБИНА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ С НОРМОТРОФИЕЙ И ГИПОТРОФИЕЙ** 150
***Волкова В.В., *Вели А.А., *'**Сулин В.Ю., *'**Мартынова А.В., *Паршин П.А.**
*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация
**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Российская Федерация

36. **ИЗМЕНЕНИЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «АМСФ»** 154
Зимников В.И., Климов Н.Т., Манжурина О.А., Тюрина Е.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

37. **ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ОБМЕНА У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ** 157
Шапошников И.Т., Иванова Н.Н., Шипилов В.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

38. **ВЛИЯНИЕ α- γ- ИНТЕРФЕРОНОВ И ИХ СОЧЕТАНИЯ С ДИМЕТИЛДИПИРАЗОЛИЛСЕЛЕНИДОМ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВИТАМИННОГО И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ОБМЕНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ** 160
Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Денисенко Л.И., Иванова Н.Н., Шипилов В.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

39. **СОСТОЯНИЕ ОКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ α- и γ-ИНТЕРФЕРОНОВ В СОЧЕТАНИИ С АМИНОСЕЛЕТОНОМ** 164
Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Ермолова Т.Г.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

40. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИММУНОКОРРЕКЦИИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ ИММУНОДЕФИЦИТНОМ СОСТОЯНИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ** 167
Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Скориков В.Н., Владимирова Ю.Ю., Карманова Н.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

41. **КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ И ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ У ПОРОСЯТ В КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ** 171
Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Владимирова Ю.Ю., Тараканова К.В., Копытина К.О.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

Прием документов на заочную форму обучения

С 15 ноября по 5 декабря академия ветеринарной медицины и ее филиалы в городах Пинске и Речице будут осуществлять прием документов на заочную форму обучения для получения высшего образования I ступени по следующим специальностям:

- ✓ ***ветеринарная медицина*** (только для лиц, окончивших профильный колледж по специальности «ветеринарная медицина» (срок обучения – 6 лет). Имеется 40 бюджетных и 137 платных мест (в т.ч. 40 платных мест в филиале академии г. Пинска и 40 платных мест – в Речицком филиале академии);
- ✓ ***зоотехния*** (срок обучения – 5 лет). Имеется 20 бюджетных и 60 платных мест (в т.ч. 20 платных мест в филиале академии г. Пинска и 20 платных мест – в Речицком филиале академии);
- ✓ ***зоотехния (сокращенный срок получения высшего образования)*** (только для лиц, окончивших профильный колледж по специальности «зоотехния», «ветеринарная медицина» (срок обучения – 4 года). Имеется 20 бюджетных и 60 платных мест (в т.ч. 10 платных мест в филиале академии г. Пинска и 10 платных мест – в Речицком филиале академии).

Абитуриенты подают в приемную комиссию академии следующие ***документы:***

- ➢ заявление на имя ректора по установленной форме;
- ➢ оригинал документа об образовании и приложение к нему;
- ➢ оригиналы сертификатов ЦТ по химии и биологии (если участвовали в ЦТ);
- ➢ медицинскую справку по форме, установленной Министерством здравоохранения;
- ➢ 6 фотографий размером 3х4 см;
- ➢ выписку из трудовой книжки или ее ксерокопию, заверенную подписью руководителя и печатью учреждения с указанием занимаемой должности на дату выдачи (для обучения на платной основе не требуется подтверждение трудовой деятельности);
- ➢ лица, изменившие фамилию, представляют копию брачного свидетельства или другие подтверждающие документы;
- ➢ документы, подтверждающие право абитуриента на льготы при приеме на обучение;
- ➢ паспорт или заменяющий его документ предъявляется абитуриентом лично.

Абитуриенты имеют право вместо сертификатов ЦТ (2019-2020) сдавать вступительные испытания на все специальности с полным сроком обучения в академии.

Вне конкурса при наличии в документе об образовании отметок не ниже 6 баллов по предметам вступительных испытаний зачисляются лица, прошедшие срочную военную службу (службу в резерве) в год приема или в год, предшествующий году приема, имеющие рекомендации воинских частей.

Вступительные испытания для поступающих на специальности «ветеринарная медицина» и «зоотехния» - биология и химия (устно); на специальность «зоотехния (сокращенный срок получения высшего образования)» - кормление с/х животных и разведение с/х животных с основами селекции (устно).

Стоимость за год обучения составляет: «ветеринарная медицина» – 670 руб.; «зоотехния» – 510 руб.; «зоотехния (ССПВО)» – 580 руб.

Для абитуриентов организуются курсы по подготовке к вступительным испытаниям с 25 ноября по 5 декабря по биологии и химии (обучение платное).

Слушателям курсов на время занятий и сдачи экзаменов предоставляется общежитие.

Адрес: 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11
Приемная комиссия: тел.: +375 212 33-16-39,
тел./факс +375 212 33-16-29

Речица (02340) 6-75-40, Пинск (0165) 67-07-81
www. vsavm.by E-mail: vsavmpriem@mail.ru

http://vk.com/vsavmpriem **+37529 515-56-56**

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 16.10.2020 г. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.
Печать ризографическая. Усл. п. л. 21,39. Уч.-изд. л. 18,54.
Тираж 103 экз. Заказ 2087.

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