

Учредитель — Учреждение образования
«Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»

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

Том 50, выпуск 2, часть 1
(июль - январь) 2014 г.

Редакционная коллегия:

Ятусевич А.И. — доктор ветеринарных наук, профессор,
академик РАСХН (главный редактор);

Субботин А.М. — доктор биологических наук, профессор
(зам. гл. редактора);

Алисейко Е.А. — ответственный секретарь.

Белко А.А. — кандидат ветеринарных наук, доцент;

Братушкина Е.Л. — кандидат ветеринарных наук, доцент;

Великанов В.В. — кандидат ветеринарных наук, доцент;

Мотузко Н.С. — кандидат биологических наук, доцент;

Олехнович Н.И. — кандидат ветеринарных наук, доцент;

Ковзов В.В. — кандидат ветеринарных наук, доцент;

Гурский П.Д. — кандидат ветеринарных наук, доцент.

Бабина М.П. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Гусев А.А. — доктор ветеринарных наук, профессор,
член-корреспондент РАСХН (г. Минск, РДУП «ИЭВ им.
С.Н. Вышелесского»);

Карпеня М.М. — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Ковалёнок Ю.К. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Красочко П.А. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Минск, РДУП «ИЭВ им. С.Н. Вышелесского»);

Курдеко А.П. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Лукашевич Н.П. — доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Лысенко А.П. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Минск, РДУП «ИЭВ им. С.Н. Вышелесского»);

Максимович В.В. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Малашко В.В. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Гродно, УО ГГАУ);

Медведский В.А. — доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Наумов А.Д. — доктор биологических наук, профессор
(г. Гомель, РУП «Институт радиобиологии НАН Беларуси»);

Прудников В.С. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Холод В.М. — доктор биологических наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Шейко И.П. — доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(г. Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»);

Ятусевич И.А. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ).

Журнал перерегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь

8 февраля 2010 г.,
свидетельство о регистрации № 1227.

Периодичность издания — 2 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 авторской редакции,
в порядке обсуждения,
не разделяя точку зрения автора.

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

ISBN 978-985-512-821-3

Адрес редакции: 210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11
Тел. 8 (0212) 37-04-42, 35-99-82 E-mail: rio_vsavm@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 на статью и выписка из заседания кафедры (отдела)**, подписанная доктором наук или кандидатом наук по профилю публикации, представляются в редакционно-издательский участок УО ВГАВМ.

Статьи объемом до **4 страниц** (14-16 тысяч знаков с пробелами) оформляются на русском языке, на белой бумаге **формата А4** в редакторе MS Word; **шрифт Arial (размер букв 9 pt, интервал одинарный, стиль обычный)**.

Параметры страницы: левое поле – 30 мм, правое, верхнее и нижнее поля – по 20 мм. На первой строке – УДК. Ниже через пробел название статьи прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через пробел по центру строки – строчными буквами фамилии и инициалы авторов (желательно не более 5-ти). Ниже по центру строки – строчными буквами – название учреждения, город, страна. Ниже светлым курсивом – **аннотация** на русском и английском языках. Далее через пробел, с абзацного отступа в 1,0 см, **ключевые слова** по содержанию статьи (5-10 слов) на русском и английском языках, ниже с абзацного отступа в 1,0 см располагается текст. Далее через пробел курсивом (размер букв 8 pt) – список использованной литературы.

Ниже через пробел **на английском языке** название статьи прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через пробел **на английском языке** по центру строки – строчными буквами **фамилии, имена и отчества авторов полностью**. Ниже по центру строки **на английском языке** – строчными буквами – название учреждения, город, страна. Далее через пробел, с абзацного отступа – адрес электронной почты и корреспондентский почтовый адрес.

Статья должна иметь следующие элементы, которые выделяются жирным: **введение; материалы и методы исследований; результаты исследований; заключение; литература** - жирным курсивом. Заключение должно быть завершено четко сформулированными выводами.

Статья должна быть подписана автором (авторами), завизирована заведующим кафедрой, с указанием, что **статья рассмотрена на заседании кафедры**. Ответственность за достоверность приведенных данных, изложение и оформление текста несут авторы. **Статьи не должны содержать грамматических ошибок**. 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 619:615.3:616.33-008.3:636.22/.28.053.2

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ЗАЩИТНОЙ СРЕДЫ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ СПОР ГРИБОВ

***Мирский Д.В., **Савченко О.С., *Тарасевич М.О.**

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

**УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,
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.

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 day and raises efficiency of the treatment.

Ключевые слова: энтероспорин, диспепсия, телята, биохимические показатели, лечение.

Keywords: enterosporin, neuraigia, calves, biochemical parameters, treatment.

Введение. Профилактика желудочно-кишечных болезней приобретает ...

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

Результаты исследований. Для изучения содержания микрофлоры в...

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что...

Литература. 1. Аслонок, Н.И. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / Н.И. Малик, А.Н. Панин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2. Вавилов, П. П. Новые кормовые культуры / П. П. Вавилов, А.А. Кондратьев. – Москва: Россельхозиздат, 1975.- 351с. 3. Angel, G.A.L. Effect of pregnancy on pre-existing liver disease: physiological changes during pregnancy / G.A.L. Angel// Ann. Hepatol.- 2006.- Vol. 5, № 1.- P.184–186...

THE EFFECT OF A PROTECTIVE ENVIRONMENT FOR THE SURVIVAL OF THE SPORES

***Mirsky Dmitry Vasilyevich, **Savchenko Olga Sergeevna, *Tarasevich Maria Olegovna**

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

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

E.mail: Olga12@mail.ru,

Адрес: 210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора 7/11

УДК 573.6:378(09)

90 ЛЕТ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ ВИТЕБСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Ятусевич А. И., ректор академии, доктор ветеринарных наук, профессор,
академик РАСХН, заслуженный деятель науки Республики Беларусь
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье представлена история Академии ветеринарной медицины с момента ее основания, изложены материалы, отражающие историю развития ветеринарной науки в Беларуси и зооветеринарного образования в самой академии, показан вклад сотрудников в развитие животноводства и подготовку сельскохозяйственных и научно-педагогических кадров для АПК.

The article presents the history of the Academy of veterinary medicine since its foundation, set out the materials reflecting the history of veterinary science in Belarus and veterinary education in the Academy itself, is shown a contribution of employees to development of animal husbandry and preparation of agricultural and scientific and pedagogical shots for agrarian and industrial complex.

Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины – одно из самых старых высших учебных заведений Республики Беларусь. Её становление начинается с ноября 1924 года, когда решением правительственных органов был организован Витебский ветеринарный институт, который в 1994 году реорганизован в академию.

Большой вклад в развитие вуза внесли ректоры, первым из которых был Е.Ф. Алонов (1924-1928гг.). В последующем его сменили А.Н. Антониковский (1928-1931гг.), И.В. Уваров (1931-1933гг.), М.И. Эрдман (1933-1936гг.), К.П. Баздырев (1936-1937гг.), Г.Я. Белкин (1937-1941гг.), В.Ф. Лемеш (1944-1968гг.), М.С. Жаков (1968-1995гг.), А.Ф. Могиленко (1995-1997гг.). Особо следует отметить заслуги в послевоенное становление и развитие академии В.Ф. Лемеша и М.С. Жакова, проработавших в должности ректора свыше 25 лет.

В настоящее время в структуре академии 5 факультетов (ветеринарной медицины, биотехнологический, повышения квалификации и переподготовки кадров, заочного обучения и довузовской подготовки, профориентации и маркетинга). Кроме того, открыты филиалы академии в Гомельской и Брестской областях, в составе вуза аграрный колледж, свыше 40 филиалов кафедр в крупных сельскохозяйственных предприятиях и животноводческих комплексах, на биофабрике, мясокомбинате и молокозаводе, 7 клиник для больных животных, виварий, через которые ежегодно проходит около 4 тыс. животных.

Создана лаборатория информационных технологий и республиканский научно-консультационный центр практического обучения специалистов АПК. В академии внедрена и функционирует система менеджмента качества предоставления образовательных услуг, научно-исследовательской и инновационной деятельности, воспитательной и идеологической работы в соответствии с требованиями СТБ ISO 9001-2009.

В настоящее время в академии обучается почти 6 тыс. студентов, учебный процесс обеспечивают 25 докторов наук и 179 кандидатов. За годы существования в академии подготовлено свыше 30 тыс. ветеринарных врачей и зооинженеров. Прошли переподготовку около 15 тыс. руководителей и специалистов АПК. С 1937 года сотрудниками академии защищено 568 диссертаций, в т.ч. 52 докторских.

В последние годы животноводство Республики Беларусь переориентировано на крупномасштабное производство. В АПК функционирует 107 свиноводческих комплексов, 76 птицефабрик, 81 комплекс по откорму крупного рогатого скота. Реконструировано около 1,5 тыс. молочных ферм с доильными залами, значительная часть из них оснащена роботами для доения коров. Промышленное производство животноводческой продукции потребовало значительной перестройки в подготовке врачей ветеринарной медицины и зооинженеров. Особое внимание уделено повышению качества животноводческой продукции, т.к. больше половины её идет на экспорт в более чем 70 стран мира. В связи с этим начата подготовка ветеринарно-санитарных врачей. Ведется обучение врачей ветеринарной медицины по 8 специализациям (гинекология и биотехнология размножения животных, ветеринарная токсикология, ветеринарная бактериология и вирусология, болезни рыб и пчел, болезни птиц, болезни свиней, болезни мелких животных, ветеринарная биохимия), зооинженеров по 4 специализациям (биотехнология и селекция, птицеводство, технология первичной переработки продукции животноводства, племенное дело).

В связи с интенсификацией животноводства большие затраты приходится на обеспечение благополучия отрасли по различным болезням путем применения биологических и химических препаратов. Развитой фармацевтической промышленности в республике не было. В 1990 году животноводство было обеспечено собственными фармпрепаратами лишь на 10%, а потребность составляет примерно 1340 видов лекарств. Были предприняты меры по развитию фармпредприятий, реконструированы Витебская биофабрика, 4 фармзавода, открыты 34 частных фирм по производству ветпрепаратов. Всё это потребовало больших усилий по разработке новых средств терапии и профилактики болезней животных, освоению технологий их производства. В связи с чем в академии открыта подготовка фармацевтов (провизоров). В 2013 году состоялся первый выпуск этих специалистов. Потребность в них чрезвычайно велика, т.к. они нужны не только на фармпредприятиях, но и для работы в 906 специализированных аптеках, более 3 тыс. специалистов востребованы для работы в ветаптеках

животноводческих комплексов и крупных сельскохозяйственных кооперативов.

За годы существования академия превратилась в крупный учебный и научный центр. Впервые в системе аграрного образования при академии открыт научно-исследовательский институт прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии, объединивший ЦНИЛ, 24 научно-исследовательские кафедральные лаборатории и ПЦР-лабораторию. Это позволило сосредоточить выделяемые финансовые средства на приобретение дорогостоящего научного оборудования и вести научные исследования на современном уровне. В академии за годы существования сложились 16 крупных научных школ (эпизоотологов, паразитологов, терапевтов, иммуноморфологов, акушеров, ветсанэкспертов, хирургов, животноводов, физиологов, биохимиков, у истоков которых стояли видные ученые (С.Н. Вышелесский, В.Ф. Петров, И.А. Щербович, П.С. Иванова, Т.Г. Никулин, А.Н. Макаревский, Ф.Ф. Порохов, И.М. Карпуть, А.И. Гаврилов, А.С. Калинин, М.С. Жаков, Я.Г. Губаревич, В.М. Воскобойников, К.Д. Валюшкин, В.Ю. Вольферц, Х.С. Горегляд, И.Я. Демиденко, Г.С. Мاستыко, Н.А. Горский, О.А. Иванова, А.Н. Чередкова, В.К. Гусаков, Ю.И. Никитин, Ф.Я. Беренштейн и многие другие).

Ученые академии активно участвуют в изучении новых и возвращающихся патологий животных, разработке средств их защиты от болезней. Только за последние годы передано в производство около 150 комплектов НТД на новые ветеринарные средства. Многие из них производятся на государственных и частных предприятиях. Предложены оригинальные методы профилактики гиподерматоза и фасциолёза крупного рогатого скота, что позволило снять ограничения по использованию молока и мяса после противопаразитарных обработок, активно разрабатываются гинекологические и противомаститные препараты, вакцины и сыворотки, средства декорнуации и лечения болезней нижних частей конечностей у крупного рогатого скота.

Весомый вклад вносят ученые академии в развитие зоотехнической науки, совершенствование пород крупного рогатого скота и свиней, возрождение овцеводства и козоводства. Около 200 рекомендаций по совершенствованию ветеринарных мероприятий подготовлено учеными академии только за последние 10 лет.

Коллектив нашего вуза занимает активную позицию в разработке национального ветеринарного законодательства, совершенствовании структуры ветеринарной службы и организации ветеринарного обслуживания предприятий АПК и перерабатывающей промышленности. Разработан и принят в новой редакции Национальным собранием РБ «Закон о ветеринарной деятельности в Республике Беларусь». Издано 3 тома национального «Ветеринарного законодательства». В 2013 году опубликовано 2-ое издание «Белорусской ветеринарной энциклопедии». При нашей консультативной помощи произведена реорганизация государственной ветеринарной службы. Образован Департамент ветеринарного и продовольственного надзора при МСХ и П РБ, выделено в самостоятельное подразделение управление «Ветеринарный надзор», создан «Белорусский государственный ветеринарный центр», межрайонные ветеринарные лаборатории. Ученые академии много внимания уделяют подготовке учебных пособий. За последние годы в академии по всем профилирующим дисциплинам изданы авторские учебники, что позволило резко снизить учебную и финансовую зависимость нашего вуза. За 5 лет изданы: 81 монография, 74 учебника и учебных пособия, 9 справочников, 376 учебно-методических пособий. Активно ведется подготовка электронных учебников.

Предприняты определенные шаги по дальнейшей интеграции высшего и среднего специального образования. Создана республиканская Зооветеринарная Ассоциация «Аграрное образование, наука и производство», объединившая нашу академию и 11 профильных колледжей. Являясь координатором зооветеринарного образования, коллектив академии активно влияет на уровень и качество подготовки специалистов среднего звена.

Для усиления практикоориентированной подготовки выпускников создан учебно-производственный региональный центр практической подготовки. Главная его цель – обучение современным технологиям продукции животноводства студентов, слушателей ФПК и преподавателей вузов и ссузов, а также обучение населения рабочим профессиям (операторов доильных установок по обслуживанию роботов для доения коров, искусственного осеменения животных и др.).

Большую помощь оказывают сотрудники академии сельскохозяйственному производству. За каждым районом Витебской области закреплены рабочие группы из 10-12 научных сотрудников академии. Для более эффективной помощи сельскохозяйственным предприятиям в академии создан республиканский консультационный центр, объединивший по вертикали ведущих ученых академии (рабочие группы) со специалистами облсельхозпродов, райсельхозпродов и непосредственно сельскохозяйственных кооперативов и животноводческих комплексов. Только за 2013 год сотрудники академии совершили более 10 тыс. человекоднев выездов на предприятия АПК для оказания практической помощи и консультаций. Проведено около 100 тыс. биохимических исследований крови и кормов.

Активное сотрудничество работников академии с производством способствует повышению профессионального уровня преподавателей и активному влиянию на благополучие животноводства по заразным и незаразным болезням. Достигнуто стойкое благополучие животноводческой отрасли по туберкулёзу и лейкозу, удалось избежать вспышек многих острых инфекций и заноса их из других государств, сократить непроизводительное выбытие молодняка.

Академия последовательно укрепляет связи с зарубежными вузами, НИИ и общественными организациями, стремясь выйти на уровень подготовки выпускников, соответствующих международным стандартам.

В настоящее время заключено 56 межвузовских договоров с зарубежными партнерами о сотрудничестве в области высшего образования и науки. Только в 2013 году 52 преподавателя находились на научных стажировках и семинарах в других государствах. Ежегодно свыше 200 студентов выезжают на практику в европейские страны. В 2013 году академия принята в члены Всемирной

ветеринарной ассоциации, являясь единственным представителем вузов из СНГ. Сотрудники академии задействованы в деятельности, осуществляемой в рамках проектов сотрудничества с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций – ФАО. Традиционным стало участие профессорско-преподавательского состава в семинарах и тренингах, финансируемых Европейской Комиссией в рамках программы «BTSF – лучшее обучение для безопасности пищевой продукции». На протяжении последних 5 лет академия ежегодно участвовала в работе международной конференции, организуемой и финансируемой проектом LEARN – Сетью стран Балтийского региона по сельскому хозяйству, проводимой в Шведском сельскохозяйственном университете г. Упсала.

Расширяется экспорт образовательных услуг. В настоящее время в академии обучается около 300 иностранных студентов из 13 стран мира. Ведется подготовка специалистов для ряда стран через магистратуру, аспирантуру и докторантуру по 12 научным специальностям, работают советы по защите диссертаций по 8 специальностям.

Среди перспектив дальнейшего развития международного сотрудничества в академии предусматривается участие в международных проектах, таких как Эразмус плюс, немецкой службы академических обменов DAAD, твининге между факультетами, реализуемого МЭБ и финансируемых различными международными донорами, а также возможность организации обучения иностранных граждан на английском языке.

Вызовы индустриального общества требуют нового образовательного уровня ветеринарных специалистов, обусловленных промышленными технологиями производства сельскохозяйственной продукции, постоянно увеличивающимся экологическим прессингом, появлением новых болезней и их ассоциаций как у животных, так и у человека.

Повышение качества подготовки специалистов невозможно без постоянной модернизации материальной базы учебного заведения. Руководством Республики Беларусь уделяется большое внимание укреплению материально-технической базы нашего вуза. За последние годы построен крупный учебно-лабораторный корпус, что позволило увеличить учебные площади в 2 раза, 2 клиники, реконструированы 6 учебных корпусов и 7 общежитий. К услугам студентов свой Дом культуры, спортивный комплекс, библиотека с читальным фондом свыше 1,5 млн. книг, столовая, студенческое кафе, медпункт, санаторий-профилакторий.

Ежегодно обновляется инструментальная и приборная составляющая учебного и научного процессов. Переоборудование кафедр, создание собственного научно-исследовательского института позволило пройти аккредитацию по 200 методикам клинических, гематологических, биохимических и генетических исследований, что существенно повысило квалификацию наших выпускников и уровень научных исследований. Академия аккредитована на республиканском уровне Национальной Академией наук и Государственным комитетом по науке и технологиям как научная организация.

За высокое качество учебной, учебно-методической и научной работы академии присвоен статус ведущего учебного заведения в сельскохозяйственной отрасли, она награждена орденом Почёта, Почётным Государственным Знаменем РБ, четырьмя Грамотами Верховного Совета и Национального собрания Республики Беларусь, является лауреатом международного совета «Европейское качество».

Коллектив академии встречает свой 90-летний юбилей с хорошим, деловым настроением и с оптимизмом смотрит в будущее.

УДК 619:616.9(092)

ВЫДАЮЩИЙСЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕНЫЙ

Ятусевич А.И., Красочко П.А., Ковалев Н.А., Максимович В.В.

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

В статье приводятся автобиографические сведения о выдающемся отечественном ученом - эпизоотологе, бывшем заведующем кафедрой эпизоотологии Витебского ветеринарного института, действительном члене Академии наук Белорусской ССР, заслуженном деятеле науки РСФСР, лауреате Государственной премии СССР, почетном академике Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина, Вышелесском С.Н.

Статья подготовлена по случаю 140 -летия со дня рождения академика Вышелесского С.Н.

This article contains the autobiographical information the of outstanding national scientist – epizootologist – S.N. Vyshellessky the former head of the Epizootology department at the Vitebsk Veterinary Institute, Full Member of the Academy of Sciences of the Belarusian Soviet Socialist Republic, Honored Scientist of the RSFSR, the laureate of the State Prize of the USSR, the Honorary Academician of the Academy of Agricultural Sciences named after V I Lenin-

The article is written on the occasion of the 140 - th anniversary of the birth of the academician Vyshellessky S. N.



Рисунок 1 - Вышелесский С.Н.

2 ноября 2014 года исполняется 140 лет со дня рождения академика ВАСХНИЛ, действительного члена АН БССР, заведующего кафедрой эпизоотологии Витебского ветеринарного института, профессора Вышелесского Сергея Николаевича (рисунок 1).

Выдающийся советский ученый, основоположник советской школы эпизоотологов, почетный академик Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И.Ленина, действительный член Академии наук Белорусской ССР, заслуженный деятель науки РСФСР, лауреат Государственной премии, доктор ветеринарных наук, профессор СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ ВЫШЕЛЕССКИЙ родился 2 ноября 1874 г. в селе Оболь Полоцкого уезда Витебской губернии. В 1895 г. окончил Витебскую духовную семинарию и поступил в Варшавский ветеринарный институт. Весной 1899 г. за участие в революционных студенческих волнениях С. Н. Вышелесский был исключен из числа студентов последнего курса института и выслан из Варшавы. Только в конце учебного года он был допущен к сдаче экзаменов экстерном и получил звание ветеринарного врача.

После окончания ветеринарного института он работал уездным ветеринарным врачом в Черикове Могилевской губернии, а затем в Лепеле Витебской губернии. В декабре 1900 г. С.Н. Вышелесский был командирован на 2 года в Закавказье на борьбу

с эпизоотией чумы крупного рогатого скота, а в январе 1903 г. был направлен в Невель Витебской губернии (ныне Псковская область) на должность уездного ветеринарного врача. В апреле 1906 г. по предложению профессора М.Г. Тартаковского он перешел на работу в Петербургскую ветеринарно-бактериологическую лабораторию Ветеринарного управления Министерства внутренних дел, где проработал около восьми лет и стал эрудированным специалистом в области микробиологии и эпизоотологии. Он изучал сибирскую язву, сап лошадей и другие инфекционные болезни животных.

В 1908 г. при выполнении лабораторных работ заразился сапом и в течение года боролся с этой мучительной болезнью.

В декабре 1910 г. С.Н.Вышелесский как один из талантливых молодых научных работников был командирован Ветеринарным управлением МВД в Германию для научного усовершенствования. Здесь он занимался исследованиями по роже свиней, случной болезни лошадей, туберкулезу крупного рогатого скота. 15 июля 1912 г. он защитил диссертацию по диагностике туберкулеза и ему была присвоена ученая степень доктора ветеринарной медицины. В марте 1913 г. С.Н.Вышелесский возвратился в Петербург и продолжил работу в ветеринарной лаборатории. В июне 1914 г. он был назначен заведующим Усть-Цылемской (Архангельской губернии), а затем Архангельской ветеринарно-бактериологической лабораторией, где изучал инфекционные болезни северных оленей. В Архангельске им были проведены ценные исследования по сибирской язве и злокачественному отеку северных оленей, сапу лошадей и др. болезням.

В августе 1917 г. С.Н.Вышелесский был избран по конкурсу заведующим Киевской губернской ветеринарно-бактериологической лабораторией, где руководил изучением заразных болезней с/х животных и изготовлением вакцин и сывороток против сибирской язвы, пастереллеза и рожи свиней.

В ноябре 1919 г. С.Н.Вышелесский был назначен заведующим Ставропольской ветеринарно-бактериологической лабораторией, а в 1921 г. приглашен в Ставропольский СХИ на должность доцента кафедры микробиологии. За трехлетний период пребывания в Ставрополе им выполнен ряд важных научно-исследовательских работ по чуме крупного рогатого скота.

В апреле 1922 г. Сергей Николаевич был вызван в Москву для работы в Государственном институте экспериментальной ветеринарии (ГИЭВ). Здесь он проявил себя как талантливый организатор и эрудированный специалист в области инфекционных болезней животных. В мае 1922 г. им в ГИЭВ был организован отдел по изучению туберкулеза с/х животных. В эти годы он принимал активное участие в восстановлении ветеринарного дела в стране.

В декабре 1922 г. С. Н. Вышелесский был направлен Ветеринарным управлением Народного Комиссариата земледелия РСФСР в Германию и Австрию для ознакомления с научными достижениями в области инфекционных болезней с/х животных. В марте 1923 г. он возвратился в Москву и вскоре же организовал в ГИЭВ отдел по изучению сапа лошадей. В ГИЭВ С. Н. Вышелесский вместе со своими сотрудниками провел широкие экспериментальные исследования по туберкулезу животных и сапу лошадей, которые послужили основой для разработки инструкций по борьбе с этими болезнями. В этот же период Сергей Николаевич руководил изучением других инфекционных болезней, как: сибирская язва, ящур, повальное воспаление легких крупного рогатого скота и бруцеллез.

В своей научной, педагогической и административной деятельности он не замыкался в стенах научных лабораторий. Принимал активное участие в организации мероприятий по борьбе с эпизоотиями в стране. В январе 1924 г. С. Н. Вышелесский Государственным ученым советом был утвержден в звании профессора кафедры эпизоотологии Московского ветеринарного института. Летом 1926 года был направлен Ветеринарным управлением НКЗ СССР в научную командировку в Германию и Данию. Он участвовал в работе Международного съезда естествоиспытателей и врачей в Дюссельдорфе. В начале 1927 года С.Н.Вышелесский был назначен директором ГИЭВ. В эти годы им закладывались основы советской эпизоотологической школы.

В феврале 1928 года Сергей Николаевич был приглашен на постоянную работу в Белоруссию директором Белорусского ветеринарно-бактериологического института, который находился в г.Витебске, и заведующим кафедрой эпизоотологии Витебского ветеринарного института. За активную и плодотворную научно-педагогическую и общественную деятельность он был избран членом Витебского окружного Совета депутатов трудящихся, а позднее членом ЦИК Белорусской ССР. 26 декабря 1928 г. был утвержден СНК БССР действительным членом Академии наук БССР (по ветеринарии).

В феврале 1930 года по распоряжению Ветеринарного управления Наркомзема СССР он снова вернулся в ВИЭВ в отдел по изучению сапа и туберкулеза. Был научным консультантом Всесоюзного треста по борьбе с эпизоотиями (ВЕТЭПО).

С 1931 по апрель 1933 года С.Н.Вышелесский работал в Алма-Атинском зооветеринарном институте в качестве заведующего кафедрой эпизоотологии и научного руководителя Алма-Атинского научно-исследовательского ветеринарного института. В Казахстане им были проведены ценные работы по изучению инфекционного энцефаломиелита лошадей, повального воспаления легких крупного рогатого скота и сальмонеллеза телят.

В апреле 1933 года С.Н.Вышелесский вернулся в Москву в Московский научно-исследовательский ветеринарный институт. В сентябре 1934 года он по конкурсу был избран заведующим кафедрой эпизоотологии Московского зооветеринарного института, а в июле 1948 года после слияния Военно-ветеринарной академии и МЗВИ в Московскую ветеринарную академию стал заведующим той же кафедрой.

В 1935 году им выпущен первый отечественный учебник по эпизоотологии — «Частная эпизоотология», который переиздавался несколько раз.

В 1937 году академик С.Н.Вышелесский был избран заместителем председателя ветеринарной секции ВАСХНИЛ, а в 1938 году утвержден научным консультантом Наркома Земледелия СССР, членом Технического совета Наркомзема СССР и членом Всесоюзного общества культурной связи с заграницей.

Под его руководством начали свою научную деятельность более 60 молодых исследователей, большинство из которых позднее стали известными учеными-эпизоотологами (П.П.Вишневский, В. И. Обуховский, А.Л. Скоморохов, Д.К.Бессонов, Е.С.Орлов, Я.Р.Коваленко, И. В. Поддубский и др.).

Перу С.Н.Вышелесского принадлежит более 100 научных трудов. В 1941 году ему присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки РСФСР, в этом же году за учебник «Частная эпизоотология» он был удостоен звания лауреата Государственной премии.

Советское правительство высоко оценило его научно-педагогическую и общественную деятельность. Он был награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета» и многими медалями.

Вся жизнь и многолетняя научно-практическая, педагогическая и общественная деятельность Сергея Николаевича является образцом для молодых ветеринарных специалистов.

Умер Сергей Николаевич 14 января 1958 года в Москве.

Постановлением Совета Министров РСФСР от 24 ноября 1964 года имя Вышелесского присвоено Архангельской областной ветеринарной лаборатории. В связи со столетием со дня рождения С. Н. Вышелесского постановлением Совета Министров СССР от 1 марта 1974 года учреждена Золотая медаль имени С. Н. Вышелесского, присуждаемая Всесоюзной академией сельскохозяйственных наук имени В.И.Ленина один раз в три года за выдающиеся научные работы и открытия в области общей и частной эпизоотологии. Была установлена стипендия имени С.Н.Вышелесского для студентов Витебского ветеринарного института. Имя С.Н. Вышелесского присвоено РУП «Белорусский научно-исследовательский институт». На зданиях Всероссийского института экспериментальной ветеринарии им. Я. Р. Коваленко и Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина установлены мемориальные доски.

По случаю 140-летия со дня рождения и увековечивания памяти выдающегося отечественного ученого, основоположника советской школы эпизоотологов, действительного члена академии наук Белорусской ССР, бывшего заведующего кафедрой эпизоотологии Витебского ветеринарного института, академика Вышелесского Сергея Николаевича, в ноябре 2014 г. в здании академии будет установлена мемориальная доска.

Литература. 1. Клугин, В.И. Академик Сергей Николаевич Вышелесский // государственное издательство сельскохозяйственной литературы .- Москва – 1954 -64с.

Эпизоотология, патологическая анатомия

УДК 619:616-02/-093

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ТИМТИЛ» ПРИ АССОЦИИРОВАННЫХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЯХ ПОРОСЯТ

Березовский А.В., Улько Л.Г., Сенча В.В.

Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

Комплексный антибактериальный препарат «ТимТил» на основе тилозина и тиамулина обладает 95 % терапевтической эффективностью при смешанных желудочно-кишечных инфекциях бактериальной этиологии.

Comprehensive antimicrobial drug TimTil consisting of tylosin and tiamulin has 95 % of therapeutic efficacy in mixed gastrointestinal infections of bacterial etiology.

Ключевые слова: препарат «ТимТил», поросята, желудочно-кишечные инфекции, ассоциация, лечение.

Keywords: drug TimTil, pigs, gastrointestinal infections, association, treatment.

Введение. Одной из актуальнейших проблем современного животноводства является сохранность молодняка сельскохозяйственных животных. Желудочно-кишечные заболевания новорожденных поросят продолжают оставаться одной из проблемных патологий современной ветеринарии как в нашей стране, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья. Гибель новорожденных происходит, главным образом, вследствие болезней желудочно-кишечного тракта, а смешанные инфекции занимают значительное место среди данной группы заболеваний. Желудочно-кишечные инфекции бактериальной этиологии в свиноводческих хозяйствах широко распространены, наносят значительный экономический ущерб и являются серьезной проблемой свиноводческой отрасли, являясь одной из основных причин их гибели [1].

Наиболее часто инфекционные заболевания поросят, проявляющиеся расстройствами пищеварения, протекают в смешанной форме, что осложняет течение болезни и выбор эффективного лекарственного средства [2].

В последние годы в животноводстве, особенно в свиноводстве, учащаются случаи возникновения ассоциированных инфекций, обусловленных целой группой возбудителей различных видов. В таких условиях клинические проявления заболевания нетипичны и определяются характером межвидового взаимодействия возбудителей, которые вызывают угнетение или стимуляцию одного вида микроорганизма другим. Заболевания, вызванные смешанной микрофлорой, протекают клинически тяжелее, имеют более длительное течение, часто рецидивируют и на фоне их - нередко возникают различные осложнения. Поэтому в схемах лечения тактически должен меняться принцип выбора антимикробных средств [2]. В настоящее время основой лечения заболеваний инфекционной этиологии является антимикробная терапия. Наиболее часто с этой целью используются препараты, направленные против бактерий, — бактерицидные или бактериостатические антибиотики. Данные лекарственные средства были разработаны и разрабатываются, чтобы уничтожать микроорганизмы, являющиеся или ставшие патогенными. Однако, на протяжении нескольких десятилетий «эры антибиотиков» представители микробной флоры продемонстрировали способность быстро приспосабливаться к непривычным, неблагоприятным для себя условиям и, согласно законам эволюции и естественного отбора, сформировали устойчивость (резистентность) к антибактериальным препаратам, постепенно приводя к снижению их эффективности. Данный феномен привел не только к необходимости постоянно синтезировать новые формулы активных веществ и дополнительным затратам на ветеринарное обслуживание, но и к гораздо более серьезным последствиям — повышению заболеваемости антибиотикоустойчивыми штаммами бактерий, более длительному лечению и увеличению падежа от заболеваний, вызванных резистентной флорой.

При этом следует учитывать, что неблагоприятные клинические исходы связаны не с повышенной вирулентностью антибиотикоустойчивых микробов, а с более поздним началом адекватной антибактериальной терапии. Сложившаяся ситуация требует от работников ветеринарной медицины постоянного обновления знаний и умений в отношении правильного выбора и рационального использования антибиотиков.

Для лечения ассоциированных инфекций часто недостаточно использования монопрепаратов, так как практически не существует антибактериальных средств, активных против всего спектра микроорганизмов, вызывающих патологический процесс. В связи с этим для лечения поросят при диареях, вызванных ассоциацией микроорганизмов, целесообразно использовать лекарственные средства, которые обладают максимально широким спектром действия и активных по отношению всего спектра бактериальной инфекции. При этом специалисты все чаще используют комбинацию нескольких антибиотиков или применяют комплексные средства, которые способны влиять на весь спектр имеющихся патогенных микроорганизмов. Это важно в тех случаях, когда идентификация возбудителей и определение их чувствительности к имеющимся средствам затруднена, а также для предотвращения развития у микроорганизмов резистентности [4, 5].

Исходя из этого, в последнее время, зарубежные и отечественные фармацевтические компании стали создавать комбинированные препараты с сочетанием нескольких антибиотиков или других антибактериальных средств [3, 5, 6].

Учитывая необходимость проводить ротацию препаратов в технологии промышленного производства животноводческой продукции, основываясь на результатах исследований *in vitro*, целью нашей работы было определить терапевтическую эффективность комплексного препарата «ТимТил» при

ассоциированных желудочно-кишечных инфекциях поросят.

Материалы и методы исследований. Для исследований нами был применен комплекс современных методов: эпизоотологических, клинических, бактериологических, гематологических, биохимических, исследованы показатели неспецифической резистентности организма животных. При эпизоотологическом обследовании хозяйств изучали заболеваемость поросят, обращая внимание на ассоциации микроорганизмов, которые вызывали и осложняли течение болезни. Проводили обследование свиноферм, анализируя условия содержания, кормления и эксплуатации животных.

По общепринятым методикам проводили микроскопию препаратов из биоматериала от больных животных и выделенных культур микроорганизмов. Культуральные исследования проводили путем посева биоматериала на среды Эндо, Левина, Плоскирева, Кит-Тароцци, Мюллера, висмут-сульфит агар, кровяной агар, среду Гисса, среду с желчью, среду с 7,5 % содержанием натрия хлористого. На первом этапе исследований изолировали неспоровые и споровые культуры микроорганизмов, которые были представителями ассоциаций. Использовали метод дробных посевов на кровяной агар. Этот метод позволял проводить первичную дифференцировку культур, а в отдельных случаях получить единичные колонии чистых культур.

Определение количества эритроцитов, лейкоцитов и проводили по общепринятым методам. Для определения общего белка в крови использовали рефрактометрический метод, а количественный состав белковых фракций сыворотки крови определяли нефелометрическим методом. Изучали активность ферментов переаминирования - аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы с использованием наборов «Simko» (Львов) на биохимическом анализаторе «Supek» (Япония) по описанию В.И. Левченка. БАСК определяли фотонейфелометрическим методом по изменению показателей оптической плотности среды при росте тест-культуры, в качестве которой использовали культуру *E. coli* (штамм O20) по общепринятой методике, ЛАСК - фотоэлектроколориметрическим методом по изменению оптической плотности среды в результате способности лизоцима крови лизировать тест-культуру в 0,5 % растворе натрия хлорида.

Результаты исследований. Учитывая то, что в возникновении и развитии желудочно-кишечных заболеваний поросят основную роль играют представители условно-патогенной и патогенной микрофлоры, нами был изучен видовой спектр микроорганизмов, изолированных от больных животных. Анализ результатов проведенной нами диагностической работы показывает, что желудочно-кишечные инфекции у поросят вызваны ассоциациями микроорганизмов. Как видно из рисунка 1, чаще из биологического материала, отобранного от поросят с острыми желудочно-кишечными расстройствами, изолировали возбудитель *E. coli* – 17,1 %. Весомое представительство имела кокковая группа микроорганизмов. Так, из биоматериала в 10,2 % было выделено возбудитель *S. aureus*, в 6,2 % случаях - *E. faecalis*. Хотя и в меньшей степени, но значительное свое представительство в видовом спектре микроорганизмов при желудочно-кишечных заболеваниях занимали культуры *S. pyogenes* – 4,5 %.

Среди ассоциантов важное место имели культуры *C. jejuni* – 11,8 %, *C. freundii* – 11,1 %, *L. intracellularis* – 7,2 %, *P. vulgaris* - до 8,4 % случаев выделения от общего количества исследованных образцов. Средняя частота выделений была характерна для *P. aeruginosa* – 4,8 % случаев.

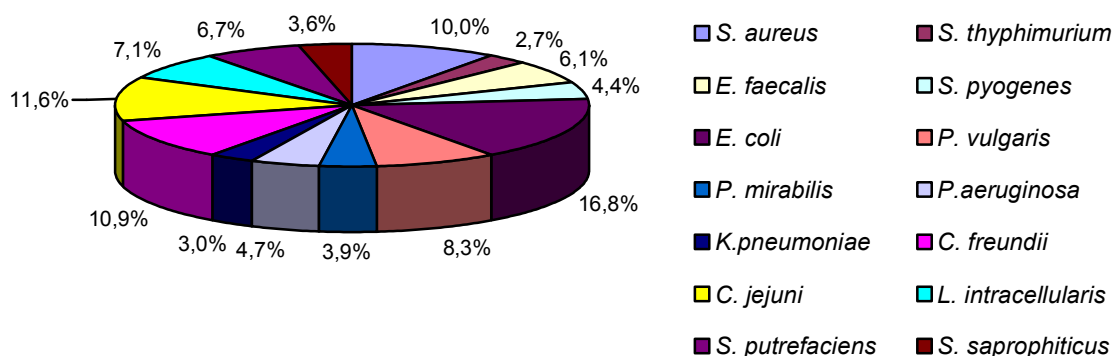


Рисунок 1 - Удельный вес видового состава ассоциантов в микробных сообществах, выделенных из биоматериала от поросят с желудочно-кишечными расстройствами

Следует отметить, что присутствие в спектре ассоциантов возбудителей дизентерии и илеита поросят значительно осложняет эпизоотическую ситуацию в тех хозяйствах, где наблюдается его выделение.

Анализируя результаты исследований по структуре бактериальных ассоциаций, которые были обнаружены при исследовании биоматериала от поросят, можно констатировать их разнообразие. Однако, следует отметить, что в 7 случаях из 14, представленных различными структурными формами ассоциаций, выделено представителей кокковой группы. Довольно часто представителем ассоциации является *E. coli* - в 10 случаях из 14 ассоциативных разновидностей. Из 14 выявленных форм ассоциаций бактерий рода *Salmonella* находили в 3 случаях, а *E. faecalis* - в 4 случаях. Представители *C. jejuni* встречались в 6 формах микробных сообществ. Возбудитель илеита ассоциировал с кокковыми возбудителями - *S. aureus*, *E. faecalis*, а также с *S. pyogenes*, *E. coli*, *P. vulgaris*, *P. aeruginosa* в различных вариациях. В двух разновидностях ассоциаций был выделен возбудитель дизентерии.

Крупнейшие по численности микробные ассоциации представлены составом из 6 патогенов и

составляют 30,25 % среди других разновидностей. 28,57 % ассоциаций представлены составом из 5 возбудителей. Ассоциативные взаимоотношения между 7 возбудителями патогенных микроорганизмов составляют 5,04 %. Наименее многочисленные ассоциации из 2 и 9 возбудителей - 3,36% и 1,68% соответственно.

Из результатов проведенных исследований установлено, что все изолированные от поросят с острыми желудочно-кишечными расстройствами микроорганизмы чувствительны к препарату «ТимТил». Проведенные исследования показали, что при разведении препарата «ТимТил» 1:16 в пробирках со всеми культурами не наблюдали видимого роста. При разведении препарата 1:32 отмечали видимый рост культур *E. coli*, *P. mirabilis*, *C. jejuni*, *L. intracellularis*. Результаты по определению минимальной подавляющей концентрации препарата «ТимТил» представлены в таблице 1. На следующем этапе исследований нами были сформированы по принципу парных аналогов две группы поросят с острыми желудочно-кишечными расстройствами по 20 голов в каждой. Для лечения животных первой группы использовали комплексный препарат «ТимТил», который вводили внутримышечно в дозе 1 мл на 10 кг массы животного в течение пяти дней. Поросытам второй группы применяли «Тилозин 200» в дозе 0,5 мл / 10 кг массы животного, внутримышечно пять дней подряд. За больными животными вели постоянное наблюдение. До начала лечения и через 7 дней после начала опыта отбирали пробы крови для гематологических, биохимических и иммунологических исследований.

Таблица 1 - Результаты определения минимальной подавляющей концентрации препарата «ТимТил»

№ пробирки ряда	Степень разведения препарата	<i>S. aureus</i>	<i>S. saprophiticus</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>S. pyogenes</i>	<i>E. coli</i>	<i>E. coli штамм 1257</i>	<i>S. thyphimurium</i>	<i>P. vulgaris</i>	<i>P. mirabilis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>C. freundii</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>L. intracellularis</i>	<i>S. putrefaciens</i>	<i>C. perfringens</i>
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1:2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1:4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1:8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1:16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1:32	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
7	1:64	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
8	1:128	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	1:256	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	1:512	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: «+» – видимый рост бактерий; «-» – отсутствие видимого роста бактерий.

При заболевании у животных отмечалось угнетение, вялость, снижение аппетита, диарея. Фекалии при этом были от водянистой до сметанообразной консистенции, бело-серого и желтого цвета. Слизистые анального отверстия гиперимированы. При патологоанатомическом вскрытии отмечались: геморрагический энтерит, брыжеечные, бронхиальные и медиастинальные лимфатические узлы увеличены, сочные на разрезе. Сосуды брыжейки инъецированы. Печень дряблая, темного цвета, не увеличена. Лёгкие бледно-розового цвета, без изменений. Селезёнка темно-бурого цвета, не увеличена, края завернуты.

Данные таблицы 2 показывают, что в группе животных, которых лечили препаратом «ТимТил» выздоровело 19 поросят со сроками выздоровления $4,6 \pm 0,2$ суток. В контроле пало 20 % животных. Животные выздоравливали в более продолжительные сроки – $5,4 \pm 0,6$ суток. До начала лечения и по окончании проводили контрольное взвешивание поросят. При этом среднесуточные привесы у животных второй группы были на 55 г ниже чем в первой группе.

Таблица 2 – Терапевтическая эффективность препарата «ТимТил» при желудочно-кишечных заболеваниях поросят смешанной бактериальной этиологии

Показатели	Группа животных	
	I	II
количество животных в группе, гол	20	20
среднесуточный привес, г	280	255
период выздоровления, дн	$4,6 \pm 0,2$	$5,4 \pm 0,6$
погибло, гол	1	4
выздоровело, гол	19	16
терапевтическая эффективность, %	95	80

Изучение биохимических и гематологических показателей поросят, получавших антибактериальные препараты, показало их идентичность в начале и определенное различие в конце опыта.

Так, при сравнении с показателями гомеостаза поросят из первой группы, установлено, что содержание белка в конце опыта было выше на 4,2 %. Эти изменения указывают, что в первой группе восстановление обменных процессов происходит быстрее, чем при использовании животным монопрепарата, что напрямую связано с более короткими сроками выздоровления. До начала опыта в крови животных обеих групп отмечали снижение уровня мочевины, что указывает на нарушение обмена веществ и интоксикацию организма. Гемоконденсацию подтверждало увеличение в единице объема крови количества эритроцитов и гемоглобина.

Заключение. Комплексный антибактериальный препарат «ТимТил» на основе тилозина и тиамулина обладает высокой терапевтической эффективностью при смешанных желудочно-кишечных инфекциях бактериальной этиологии.

Литература. 1. Кибицкий С.Н. Терапевтическая эффективность тилоколина и его комплекса с иммуномодуляторами при желудочно-кишечных болезнях поросят-отъемышей / С.Н. Кибицкий // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях : мат. международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2008. – С. 314-317. 2. Голиков А.В. Химиотерапия дизентерии и инфекционных болезней свиней / А.В. Голиков, В.Н. Скворцов, А.А. Прасолов // Белгород. – 2001. – 52 с. 3. Гречухин А.Н. Современный подход к терапии при ассоциированных инфекциях / А.Н. Гречухин, Т.Б. Юхова // Ветеринария, 2009. – №9. – С. 8-10. 4. Гоби Л. Комбинирование антибиотиков // Животноводство России, 2009. – №12. – С. 32-33. 5. Гавриков А.В. Супримицин – синергичное действие трех компонентов // А.В. Гавриков, В.В. Воронкова // Ветеринария, 2010. – №3. – С. 11-14. 6. Ображей А.Ф. Порівняльне вивчення антибактеріальної активності комбінованого препарату «Флоксацил С» / А.Ф. Ображей, В.П. Сапейко, О.А. Тарасов // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2009. – Вип. 10, №3. – С. 358-362.

Статья передана в печать 11.06.2014 г.

УДК 619:615.918:636.5.033

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ДЕЙСТВИИ ОХРАТОКСИНА А И ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛА

Бойко Ю.В., Бойко Г.В., Духницкий В.Б.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

Скармливание цыплятам-бройлерам корма, который содержал охратоксин А в количестве 0,338 мг/кг и дезоксиниваленол – 1,095 мг/кг, вызывает хронический токсикоз, который сопровождается задержкой роста и уменьшением приростов массы тела.

Скармливание цыплятам-бройлерам корма, который содержал охратоксин А и дезоксиниваленол вместе с энтеросорбентами (Токси-Нил® Плюс Юнике, Микофикс® Плюс 3.Е, березовый активированный уголь) уменьшало отрицательное влияние микотоксинов и обеспечивало прирост массы тела на уровне показателей птиц контрольной группы.

Feeding broiler chickens with feed containing ochratoxin A (0,338 mg/kg) and deoxynivalenol (1,095 mg/kg) causes chronic toxicosis, accompanied by growth retardation and decrease of body weight increments.

Feeding broiler chicken containing ochratoxin A and deoxynivalenol with enterosorbents (Toxy-Nil® Plus Unike, Mycofix® Plus 3.E, activated birch carbon) reduced the negative effects of mycotoxins and ensured the growth of body weight as parameters level at the control group birds.

Ключевые слова: дезоксиниваленол, цыплята-бройлеры, охратоксин А, энтеросорбенты.

Keywords: deoxynivalenol, broiler chickens, ochratoxin A, sorbents.

Введение. Самую большую опасность для здоровья животных представляют загрязнители кормов антропогенного и природного происхождения. Среди них наиболее важное значение имеют широко распространенные в природе токсичные метаболиты плесневелых грибов – микотоксины. Ныне известно свыше 350 видов микромицетов, которые продуцируют свыше 400 микотоксинов [1]. Количество идентифицированных микотоксинов постоянно увеличивается. По данным 30-ти развитых стран мира, самую большую опасность представляют токсины грибов родов *Fusarium*, *Aspergillus* и *Penicillium* [2].

В практических условиях в кормах идентифицируют несколько видов грибов и микотоксинов одновременно [3]. В таких случаях содержание микотоксинов в кормах может быть ниже пределов обнаружения, или они обнаруживаются в малых количествах, однако такие корма могут быть одной из причин низкой продуктивности и факторов, которые содействуют возникновению инфекционных и незаразных заболеваний [4]. Вопрос о характере совместного действия нескольких микотоксинов на организм животных до сих пор не решен. Одни авторы считают, что скармливание кормов, которые содержат несколько микотоксинов, не вызывает синергического эффекта, или же их токсичность уменьшается. Другие высказывают мысль об усилении действия нескольких микотоксинов в форме синергизма и даже потенцирования [5, 6]. Таким образом, данные о совместном действии микотоксинов являются неоднозначными, и актуальность этой проблемы не вызывает сомнений у исследователей всего мира.

Важной проблемой для ветеринарной микотоксикологии является профилактика микотоксикозов животных [3, 7]. Это, прежде всего, связано с отсутствием эффективных специфических средств профилактики отравлений животных микотоксинами.

Уменьшить негативное влияние микотоксинов на организм животных и птицы можно, используя энтеросорбенты. Они воспрепятствуют всасыванию микотоксинов из пищеварительного канала за счет молекулярного взаимодействия [8].

Поиск, разработка и внедрение эффективных, удобных в применении и доступных средств профилактики микотоксикозов животных, для получения качественных продуктов питания животного происхождения является актуальной проблемой.

Цель работы - исследовать комбинированное действие охратоксина А и дезоксиниваленола на приросты массы тела и клиническое состояние цыплят-бройлеров; выяснить возможность снижения отрицательного влияния названных микотоксинов с помощью энтеросорбентов.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть исследований выполнена в условиях вивария НУБиП Украины (г. Киев). Для исследований было отобрано 75 цыплят-бройлеров кросса Ross 308, которых по принципу аналогов распределили на 5 групп: контрольную и 4 опытных, по 15 цыплят в каждой. Адаптационный период длился 5 суток, в течение которого цыплята-бройлеры получали обычный комбикорм. На шестые сутки цыплятам-бройлерам контрольной группы скормливали обычный комбикорм; первой опытной – смесь комбикорма и измельченного овса, пшеницы, кукурузы, которая содержала охратоксин А в количестве 0,338 мг/кг и дезоксиниваленол – 1,095 мг/кг; второй опытной – смесь комбикорма и измельченного овса, пшеницы и кукурузы с содержанием микотоксинов как и для цыплят первой опытной группы и энтеросорбент Токси-Нил[®] Плюс Юнике из расчета 1,5 кг/т. Цыплятам третьей опытной группы скормливали смесь комбикорма и измельченного овса, пшеницы, кукурузы, которая содержала охратоксин А в количестве 0,338 мг/кг, дезоксиниваленол – 1,095 мг/кг и энтеросорбент Микофикс[®] Плюс 3.Е из расчета 1,5 кг/т. Набор кормов для кормления цыплят четвертой группы был таким, как и для цыплят третьей опытной группы, но с целью сорбции микотоксинов использовали березовый активированный уголь в количестве 3% от сухого вещества корма. Доступ цыплят-бройлеров к воде был свободным.

Действие комбинации охратоксина А, дезоксиниваленола, а также энтеросорбентов на организм цыплят-бройлеров оценивали с учетом изменений клинического состояния и приростов массы тела птицы путем взвешивания в возрасте 3, 6, 14, 22, 35, 42 дня.

Результаты исследований. Ежедневными наблюдениями за клиническим состоянием цыплят не было установлено существенных отличий в их общем состоянии в первые шесть дней жизни. Цыплята всех групп активно поедали корм, были подвижными.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что в начале опыта (третий и шестой день) масса тела цыплят-бройлеров всех групп была одинаковой.

Таблица 1 - Масса тела цыплят-бройлеров, г

Возраст цыплят-бройлеров (сутки)	Группы цыплят-бройлеров				
	Контроль	Опытные			
		1	2	3	4
		ОТА+ДОН	Токси-Нил	Микофикс	БАУ
3	103,80±5,58	103,60±3,06	103,80±1,07	103,60±3,60	103,80±1,85
6	179,20±2,46	174,00±3,63	176,60±8,71	176,20±4,51	179,80±1,66
14	266,20±10,96	222,40±9,88*	291,40±8,66	271,80±8,12	273,80±11,45
22	590,00±11,09	550,40±10,41*	630,40±11,91*	637,80±7,15*	636,40±6,20*
35	1146,40±18,40	978,20±24,52*	1281,20±14,16*	1151,40±13,48*	1082,20±9,21
42	2019,20±15,17	1663,40±28,05*	2103,00±16,20*	2062,80±8,03*	2020,80±6,64

* $p \leq 0,05$, сравнительно с контролем

Скармливание цыплятам-бройлерам первой опытной группы кормов с микотоксинами в течение 8 суток (возраст цыплят-бройлеров 14 суток) проявилось изменениями клинического состояния и снижением приростов массы тела. Изменения клинического состояния характеризовались снижением двигательной активности, нарушением координации движения, тремором мышц конечностей и шеи, а у отдельных цыплят приступами судорог. У некоторых цыплят первой опытной группы наблюдали диарею, хромоту, воспаление слизистой оболочки ротовой полости. Потребление корма цыплятами первой опытной группы уменьшалось, а воды – увеличивалось. Масса тела цыплят-бройлеров этой группы в возрасте 14 суток составляла 222,40±9,88 г против 266,20±10,96 г цыплят контрольной группы ($p \leq 0,05$) (таблица 1).

В этот период исследований масса тела цыплят-бройлеров второй, третьей и четвертой подопытных групп была больше соответственно на 9,5 %, 2,1 % и 2,9 % по сравнению с цыплятами контрольной группы и на 31 %, 22,2 % и 23,1 % по сравнению с цыплятами первой опытной группы (таблица 1).

Через 16 суток после скармливания цыплятам-бройлерам первой опытной группы (возраст 22 дня) кормов с микотоксинами наблюдали взъерошенность перьев, выделение жидких каловых масс, которыми был загрязнен перьевого покров задней части тела и воспаление слизистой оболочки ротовой полости. Потребление корма цыплятами первой опытной группы уменьшалось, тогда как воды – увеличивалось. Масса тела цыплят первой опытной группы в этот период исследований была меньшей в среднем на 40,0 г по сравнению с массой тела цыплят-бройлеров контрольной группы ($p \leq 0,05$).

Напротив, у цыплят-бройлеров второй, третьей и четвертой групп, которым вместе с кормом

скармливали энтеросорбенты, изменения клинического состояния были незначительными. У отдельных цыплят этих групп наблюдали незначительное угнетение и иногда выделение жидких каловых масс. Средняя масса тела цыплят-бройлеров второй опытной группы, которым скармливали с кормом энтеросорбент Токси-Нил® Плюс Юнике, была больше показателя массы тела цыплят контрольной группы на 40,0 г ($p \leq 0,05$); третьей, которым с кормом скармливали Микофикс® Плюс 3.Е, на 47,0 г ($p \leq 0,05$); четвертой, которым с кормом скармливали активированный уголь – на 46,0 г ($p \leq 0,05$).

Период опыта от 22 до 35-суточного возраста цыплят-бройлеров характеризовался высокой интенсивностью роста птицы. Так, масса тела цыплят-бройлеров контрольной группы за этот период увеличивалась в 1,9 раза, второй опытной группы – в 2 раза, третьей – в 1,8 раза, четвертой – в 1,7 раза. У цыплят первой опытной группы, которым скармливали корма, загрязненные микотоксинами, масса тела за этот период опыта увеличивалась почти в 1,8 раза.

Следует отметить, что в 35-суточном возрасте наибольшей масса тела была у цыплят-бройлеров второй опытной группы, которым с кормом, загрязненным микотоксинами, скармливали энтеросорбент Токси-Нил® Плюс Юнике, и превышала показатели цыплят контрольной группы на 135,0 г ($p \leq 0,05$).

Это свидетельствует о высокой сорбционной способности энтеросорбента Токси-Нил® Плюс Юнике относительно охратоксина А и дезоксиниваленола, а также об уменьшении их негативного влияния на организм птицы. Изменений клинического состояния в этот период исследований у птицы второй опытной группы не наблюдали, за исключением незначительного увеличения потребления воды.

Масса тела цыплят-бройлеров третьей опытной группы, которым с кормом, загрязненным микотоксинами, скармливали Микофикс® Плюс 3.Е в 35-суточном возрасте почти не отличалась от показателя цыплят-бройлеров контрольной группы и была больше лишь на 5,0 г.

У цыплят-бройлеров четвертой опытной группы, которым скармливали вместе с кормом, загрязненным микотоксинами, березовый активированный уголь, масса тела в 35-суточном возрасте составляла $1082,20 \pm 9,21$ г и была меньше показателя контрольной группы на $64,0$ г – $1146,40 \pm 18,40$ г ($p \leq 0,05$).

Птица третьей и четвертой опытных групп менее активно поедала корм, хотя суточное потребление корма было полным. У отдельных цыплят этих групп наблюдали выделение жидких каловых масс, которые у птицы четвертой опытной группы были черного цвета. Наблюдали также увеличение потребления воды цыплятами-бройлерами этих групп.

Масса тела цыплят-бройлеров первой опытной группы в 35-суточном возрасте была наименьшей и составляла $978,20 \pm 24,52$ г против $1146,40 \pm 18,40$ г у птицы контрольной группы ($p \leq 0,05$). Это свидетельствует о выраженном ростоугнетающем эффекте охратоксина А и дезоксиниваленола на организм птицы. По данным научной литературы это является следствием уменьшения потребления корма, нарушения процессов пищеварения и всасывания питательных веществ в кишечнике, нарушения метаболических и синтетических процессов в организме.

В этот период исследований у цыплят первой опытной группы наблюдали неравномерную линьку, взъерошенность перьев, угнетение, снижение аппетита, увеличение потребления воды, гиперемии и отек слизистой оболочки ротовой полости, диарею и гибель одного цыпленка.

В 42-суточном возрасте масса тела цыплят-бройлеров первой опытной группы была меньше массы тела птицы контрольной группы на 356,0 г ($p \leq 0,05$). Самой большой была масса тела цыплят-бройлеров второй опытной группы и составляла $2103,00 \pm 16,20$ г, что на 84,0 г больше от показателя птицы контрольной группы ($p \leq 0,05$) и на 440,0 г больше от массы тела цыплят-бройлеров первой опытной группы.

Масса тела цыплят-бройлеров третьей опытной группы в 42-суточном возрасте составляла $2062,80 \pm 8,03$ г, что лишь на 43,0 г больше от показателя птицы контрольной группы ($p \leq 0,05$) и на 339,0 г больше от массы тела цыплят-бройлеров первой опытной группы.

В 42-суточном возрасте масса тела цыплят-бройлеров четвертой опытной группы, которым скармливали корм загрязненный охратоксином А и дезоксиниваленолом и содержащим березовый активированный уголь, была на уровне показателя контрольной группы и составляла $2020,80 \pm 6,64$ г, но превышала показатель птицы первой опытной группы на 357,0 г.

Полученные результаты исследований показали, что скармливание цыплятам-бройлерам кормов, загрязненных охратоксином А и дезоксиниваленолом, с 6-суточного возраста и к окончанию периода выращивания сопровождается нарушением клинического состояния (угнетение, снижение двигательной активности, нарушение координации движения, тремор мышц конечностей и шеи, воспаление слизистой оболочки ротовой полости, диарея). При наличии в корме названных микотоксинов потребление корма цыплятами-бройлерами уменьшается, воды – увеличивается, а приросты массы тела снижаются.

Введение в состав кормов, загрязненных охратоксином А и дезоксиниваленолом энтеросорбентов (Токси-Нил® Плюс Юнике, Микофикс® Плюс 3.Е, березовый активированный уголь), в рекомендованных дозах снижает их отрицательное влияние на организм цыплят-бройлеров и обеспечивает прирост массы тела на уровне показателей контрольной группы.

Заключение. 1. Скармливание цыплятам-бройлерам кормов, которые содержат охратоксин А в количестве 0,338 мг/кг и дезоксиниваленол в количестве 1,095 мг/кг, сопровождается признаками комбинированного микотоксикоза, что проявляется уменьшением аппетита, угнетением, жаждой, диареей, нервными расстройствами (нарушение координации движения, тремор мышц конечностей и шеи, приступы судорог) и задержкой роста.

2. Скармливание цыплятам-бройлерам кормов, загрязненных охратоксином А и дезоксиниваленолом вместе с энтеросорбентами Токси-Нил® Плюс Юнике (2-я опытная группа) – 1,5 кг/т, Микофикс® Плюс 3.Е (3-я опытная группа) – 1,5 кг/т, а также березового активированного угля (4-я опытная группа) – 3% от сухого вещества корма, устраняло проявление негативного влияния микотоксинов и обеспечивало прирост массы тела на уровне показателей контрольной группы.

3. Высокое защитное действие относительно воздействия исследуемых микотоксинов проявил Токси-Нил® Плюс Юнике из расчета 1,5 кг/т корма, несколько меньшим оно было в энтеросорбентов Микофикс® Плюс 3.Е в количестве 1,5 кг/т корма и березового активированного угля в количестве 3% от сухого вещества корма.

Литература. 1. *Important mycotoxins and the fungi which produce them* / J.C. Frisvad, U. Thrane, R.A. Samson, J.I. Pitt // *Adv. Exp. Med. Biol.* – 2006. – Vol. 571. – P. 3–31. 2. *Worldwide occurrence of mycotoxins in commodities, feeds, and feed ingredients* / E.M.Binder, L.M. Tan, L.J. Chin [et al.] // *Anim. Feed Sci. Tech.* – 2007. № 137. – P. 265–282. 3. Иванов А.В. Актуальные проблемы профилактики микотоксикозов / А.В. Иванов, М.Я. Трёмасов, Г.М. Нуртдинов // *Ветеринарный врач.* – 2008. – № 2. – С. 2–3. 4. Жуленко В.Н. *Ветеринарная токсикология* / В.Н. Жуленко, М.И. Рабинович, Г.А. Таланов – М. : Колос, 2002. – 384 с. – ISBN 5-9532-0016-1. 5. *Synergistic effects between discussed* [Электронный ресурс] / Katia Pedrosa, Radka Borutova. – Режим доступа: <https://service.admani.com/portal/pls/portal/docs/1/3645871.PDF>. 6. *Mycotoxicosis in poultry. What to look for* [Электронный ресурс] / Dr. Swamy Haladi. – Режим доступа : http://www.knowmycotoxins.com/documents/Dr.SwamyHaladi_000.pdf. 7. Антипов В.А. Микотоксикозы важная проблема животноводства / В.А.Антипов, В.Ф. Васильев, Т.Г. Кутищева // *Ветеринария* – 2007. – № 11. – С.7. 8. *Ветеринарна токсикология: підруч. для студ. ВНЗ / Хмельницький Г.О., Малинін О.О., Куцан О.Т., Духницький В.Б. – К. : Аграрна освіта, 2012. – 352 с. – ISBN 978-966-2007-32-9.*

Статья передана в печать 19.06.2014 г.

УДК 619:579.841.94:579.22

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ХАРАКТЕРИСТИКА 16S rRNA, *CyaA*, *fhaB*, *BfrZ* ШТАММА *BORDETELLA BRONCHISEPTICA* КМИЭВ В-120, В СРАВНЕНИИ СО ШТАММАМИ КОЛЛЕКЦИИ АТСС (АМЕРИКАНСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ ТИПОВЫХ КУЛЬТУР)

***Вербицкий А.А., **Лемиш А.П.**

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

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

При помощи ПЦР анализа проведена идентификация генов бактерий Bordetella, секвенирование кДНК бордетелл, сравнительный анализ первичных структур 16S rRNA1, 16S rRNA2, BfrZ, fimX, bvgR, Prn, CyaA, FhaS, fhaB, различных форм патогенных бактерий и поиск мутаций, которые могут влиять на функции генов кодирующих факторы вирулентности.

Using PCR analysis of genes of bacteria Bordetella, cDNA sequencing of Bordetella, a comparative analysis of primary structures 16S rRNA1, 16S rRNA2, BfrZ, fimX, bvgR, Prn, CyaA, FhaS, fhaB, various forms of pathogenic bacteria and search for mutations that can affect the functions of the genes encoding the virulence factors.

Ключевые слова: бордетелла, праймер, ген, анализ, секвенирование, вирулентность.

Keywords: bordetella, primer, gene, analysis, sequencing, virulence.

Введение. Бактерии рода *Bordetella* являются патогенными микроорганизмами, широко распространенными в природе.

Bordetella pertussis, *Bordetella parapertussis*, возбудитель коклюша и паракоклюша у человека, был впервые выделен в 1906 году. Коклюш, вызывающий кашель, в настоящее время является одной из десяти наиболее распространенных причин смерти от инфекционных заболеваний. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2002 году во всем мире, в основном среди невакцинированных лиц, чаще всего «третьих стран», было зарегистрировано 50 миллионов случаев заболеваний, повлекших за собой 294 000 смертей. В США, где существует высокий уровень вакцинаций, в 2004 году было зарегистрировано 18957 случаев. В Великобритании, в 2002 году 1054 случая, несмотря на вакцинацию 95% населения (ВОЗ, статистика, 2006). В планах Великобритании стоит введение дошкольной ревакцинации, что по прогнозам, позволит снизить количество госпитализаций вызванных коклюшем за пятилетний период с 28 000, до 1400.

Bordetella bronchiseptica, аналогично с *Bordetella pertussis* у человека, возбудитель бронхолегочных заболеваний у свиней, в ассоциации с *Pasteurella multocida* вызывает атрофический ринит.

Целью исследований явилось выявление генов ответственных за синтез белков клеточной стенки, фимбрий, токсинов в ПЦР и сравнительный сиквенс анализ полученных фрагментов ДНК.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в лаборатории молекулярной биологии РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», в лаборатории белковых молекул ГУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси», на кафедре микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ.

В работе использовали музейные штаммы РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», а также штаммы американской коллекции микроорганизмов:

- *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120;
- *Bordetella bronchiseptica* ATCC 4617;
- *Bordetella bronchiseptica* ATCC 10580;

- *Bordetella parapertussis* ATCC 15311.

В работе было задействовано следующее оборудование:

- микротермостат «BIOSAN-CH100» (Латвия);
- амплификатор «С 1000 Thermal Cycler», BIO-RAD (США);
- персональный компьютер (Windows XP, 2 GHz, 512 Mb RAM, 80 Gb HDD, CD-RW, USB 2.0, мышь);
- микроцентрифуга высокоскоростная (14 000 об/мин) Jouan (Франция);
- комплект автоматических пипеток «SOCOREX» (Швейцария), вместимостью 0,1-2 мкл, 0,5-10 мкл, 20-200 мкл, 100-1000 мкл, 1-10 мл и наконечники к ним (с фильтрами и без фильтров);
- пробирки для микропроб типа «эппендорф» вместимостью 0,5 и 1,5 мл;
- вортекс «BIOSAN» (Латвия);
- пробирки для ПЦР вместимостью 0,2 мл для прибора «С 1000 Thermal Cycler»;
- холодильник «Атлант МХМ 1841» (ЗАО «Атлант», РБ);
- система для электрофореза «Consort», (Бельгия);
- Gel Doc XR и программа imageLab Software, BIO-RAD (США);
- термостат SEL LAB (Германия);
- весы RADWAG AS 220/X (Польша);
- система подготовки чистой воды «Crystal B», ADRONA (Латвия).

Применялись следующие реактивы:

- 10x PCR буфер для Tag ДНК-полимеразы (ГНУ «Институт биоорганической химии НАНБ»);
- 10x TE-буфер pH 8,0 (SIGMA);
- TAE: 0,04M трис ацетат, 0,002M ЭДТА;
- маркер молекулярного веса «GeneRuler 50 bp Ladder» (Fermentas, Литва);
- термостабильная ДНК-полимераза (Taq-полимераза, 5 ед/мкл) (ГНУ «Институт биоорганической химии НАНБ»);
- раствор MgCl₂ (50 mM);
- смесь дезоксинуклеозидтрифосфатов (25 mM) (Fermentas, Литва);
- праймеры общие и для определения генов кодирующих факторы вирулентности бактериальной клетки (указаны в таблице 1);
- агароза (helicon, Россия);
- буфер для нанесения проб;
- бромистый этидий (SIGMA, США);
- стерильная деионизированная вода.

Поиск праймеров. Поиск нуклеотидных последовательностей проводили по базам данных GeneBank – Национального института здоровья США, EMBL – Европейской молекулярно-биологической лаборатории, DDBJ – Национального института генетики Японии и PDB – базы данных белковых последовательностей при помощи поисковой системы Entrez Национального центра биотехнологической информации США.

Анализ выбранных нуклеотидных последовательностей на варибельность и поиск консервативных участков, необходимых для выбора праймеров, проводили с помощью программы Vector NTI и BLAST on-line (www.ncbi.nlm.nih.gov/Blast).

Выбранные праймеры были синтезированы в ОДО «Праймтех» (г. Минск).

Выделение ДНК на мини-колонок. Для выделения ДНК из бактериальной культуры в пробирку объемом 1,5 мл с помощью бактериальной петли переносили отдельную колонию бактерий.

В пробу добавляли 800 мкл лизисного буфера. В течение 7-10 минут встряхивали на вортексе при комнатной температуре. 500 мкл раствора наносили на колонку и центрифугировали 1 минуту при 14 000 об./мин, субнатант удаляли. Затем на колонку наносили 500 мкл лизисного буфера и снова центрифугировали 1 минуту при 14 000 об./мин, субнатант удаляли. На следующем этапе сначала на колонку наносили 500 мкл промывочного раствора 1, центрифугировали 1 минуту при 14 000 об./мин, удаляли субнатант, а потом повторяли то же самое с промывочным раствором 2. После вышеуказанных этапов колонки переносили в новые пробирки. Далее на фильтр наносили 200 мкл буфера для элюции, выжидали 5 минут, после чего центрифугировали 2 минуты при 14 000 об./мин. В результате выполненных процедур получили субнатант, в котором присутствует ДНК.

Наличие в субнатанте ДНК и ее чистоту проверяли на спектрофотометре SPEKOL 1300, Analytik Jena (Германия).

Амплификация ДНК. Были оптимизированы условия проведения ПЦР, по методикам, описанным Cobb et al. (1994). Температурные режимы отжига и элонгации были скорректированы для получения оптимальных параметров проведения ПЦР. Для всех реакций был использован амплификатор «С 1000 Thermal Cycler», BIO-RAD (США). Продукты ПЦР хранили при -20 С.

Во время дизайна праймеров были предприняты меры, чтобы избежать появления возможных внутренних вторичных структур там, где это возможно, а GC фрагмент был подобран в области 3'концевой части праймера. Кроме того, каждый из праймеров был проверен на возможные формирования петель, димеров, вторичных структур праймеров, вычислялась оптимальная температура отжига праймеров согласно следующему уравнению:

$$T_m ^\circ\text{C} = 4 (G+C) + 2 (A+T) - 5 ^\circ\text{C}$$

Регистрация продуктов амплификации. Регистрация продуктов амплификации при постановке PCR проводили при помощи электрофореза в 2% агарозном геле. Для этого 10 мкл продуктов амплификации смешивали с 3 мкл буфера для нанесения проб и вносили в лунки геля. Электрофорез проводили при

напряжении 70 В в течение 1 часа, после чего переносили гель на Gel Doc XR с imageLab Software, BIO-RAD (США) и проводили компьютерный анализ полученного изображения, меняя фильтры, а также используя функцию 3D изображения.

Выращивание и получение биомассы бактерий рода *Bordetella*. Бордетеллы выращивали на обычном мясопептонном агаре (МПА), содержащем до 15% дефибринированной крови лошади и 1% глицерина. Чашки Петри с посевами помещались в термостат при температуре 37°C с увлажнителем и инкубировались в термостате до 3-х суток. Выращенные колонии на чашках Петри использовались в дальнейшей работе, хранение осуществлялось в условиях холодильника в течении 7-10 суток.

Результаты исследований. Культуры микроорганизмов, использованные в работе, вначале проверили на биохимические свойства:

- *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120
- *Bordetella bronchiseptica* ATCC 4617;
- *Bordetella bronchiseptica* ATCC 10580;
- *Bordetella parapertussis* ATCC 15311;

Бактериальные культуры, выращенные на чашке Петри, были идентифицированы на диагностическом приборе VITEK 2 фирмы *BIOMERIEUX*. Результаты проверки представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Изучение фенотипических свойств – биохимического профиля

Наименование показателя	Результат			
	<i>Bordetella parapertussis</i> ATCC 15311	<i>Bordetella bronchiseptica</i> ATCC 4617	<i>Bordetella bronchiseptica</i> ATCC 10580	<i>Bordetella bronchiseptica</i> КМИЭВ В-120
Ain Phe-Pro-ARYLAMIDASE	-	-	-	-
ADONITOL	-	-	-	-
L Pyrrolydonyl-ARYLAMIDASE	-	+	+	-
L-ARABITOL	-	-	-	-
D-CELLOBIOSE	-	-	-	-
BETA-GALACTOSIOASE	-	-	-	-
H2S PRODUCTION	-	-	-	-
BETA-N-ACETYL-GLUCOSAMINIDASE	-	-	-	-
Glutaryl Arylamidase pNA	+	+	-	+
D-GLUCOSE	-	-	-	-
GAMMA-GLUTAMYL TRANSFERASE	-	-	-	-
FERMENTATION/GLUCOSE	-	-	-	-
BETA GLUCOSIDASE	-	-	-	-
D -MALTOSE	-	-	-	-
D-MANNITOL	-	-	-	-
O-MANNOSE	-	-	-	-
BETA-XYLOSIOASE	-	-	-	-
BETA-Alanine arylamidase pNA	-	-	-	-
L-Proline ARYLAMIDASE	+	+	+	+
LIPASE	-	-	-	-
PALATINOSE	-	-	-	-
Tyrosine ARYLAMIDASE	+	+	+	+
UREASE	+	+	+	+
D-SORBITOL	-	-	-	-
SACCHAROSE-SUCROSE	-	-	-	-
D-TAGATOSE	-	-	-	-
D-TREHALOSE	-	-	-	-
CITRATE (SODIUM)	+	+	+	+
MALONATE	-	-	-	-
S-KETO-O-GLUCONATE	-	-	-	-
L-LACTATE alkalization	+	+	+	+
ALPHA GLUCOSIDASE	-	-	-	-
SUCCINATE alkalization	-	+	+	-
BETA-NACETYL-GALACTOSAMINIDASE	-	-	-	-
ALPHA-GALACTOSIDASE	-	-	-	-
PHOSPHATASE	-	-	-	-
Glycino ARYLAMIOASE	-	-	-	-
ORNITHINE DECARBOXYLASE	-	-	-	-
LYSINE DECARBOXYLASE	-	-	-	-
L-HISTIDINE	-	-	-	-
COURMARATE	-	-	-	-
BETA GLUCORONIDASE	-	-	-	-
O/129 RESISTANCE	-	-	-	-
Glu-Gly-A/g-ARYLAMIDASE	-	-	-	-
L-MALATE assimilation	-	-	-	-
ELLMAN	-	-	-	-
L-LACTATE	-	-	-	-

Как видно из представленной таблицы, биохимические свойства изучаемых культур микроорганизмов, как музейных ATCC, так и отечественного вакцинного, имеют незначительные различия, свидетельствующие о значительном сходстве фенотипических характеристик.

В дальнейшей работе был проведен генетический анализ изучаемых микроорганизмов, в отношении наличия или отсутствия генов, кодирующих факторы вирулентности по праймерам, представленными в таблице 2, на рисунке 1.

Таблица 2 - Наименование генов их функция, олигонуклеотидных последовательностей и длина мишеней

№	Праймер	Последовательность**, 5'-3'	П.н.	Функция гена
1	16S rRNA1 (f)	CTACGGGGGAAAGCGGGGGA	711	16s субъединица рибосомальной РНК
	(r)	GACCGTACTCCCCAGGCGGT		
2	16S rRNA 2 (f)	AGAGTTTGATCCTGGCTCAG	520	16s субъединица рибосомальной РНК
	2 (r)	GCGGCTGCTGGCACG		
3	BfrZ (f)	GGACGACCAGGATCACATCTTCC	298	Рецептор сидерофора, Транспорт железа
	BfrZ (r)	GCTTTCCTGGTAGTTGGCGTAGG		
4	fimX (f)	CACGATCGAGGACCCGAG	123	Синтез субъединицы фимбрии
	fimX (r)	TTGGAGATCGTGGGCAGG		
5	bvgR (f)	TGCTTACCGTCAGCACGTTTCA	104	bvgR репрессивный ген, подавляет синтез факторов вирулентности клетки
	bvgR (r)	GCATACATGAGTTCTGGCATCAG		
6	Pm (f)	CAATGTCACGGTCCAACGCA	587	Синтез пертактина
	Pm (r)	GCCTGCAAGGTGATCGACAG		
7	CyaA (f)	GTGGCTGGCCTGGTTCATGA	1072	Оксидоредуктаза, регуляция окислительно-восстановительных реакций
	CyaA (r)	CGTTGTAAACAGCGACGCCAACG		
8	FhaS (f)	CCAGCGCGGGCCCGCTCAGCC	117	Филаментозный гемагглютинин, прикрепление к слизистому эпителию
	FhaS (r)	GCCGGCACGCACCGACAGCGCGTT		
9	fhaB(f)	ggaaaagtctgaattcccgcgc	338	Филаментозный гемагглютинин, прикрепление к слизистому эпителию
	fhaB (r)	CGGTGCAATGCTCGCTCACGG		

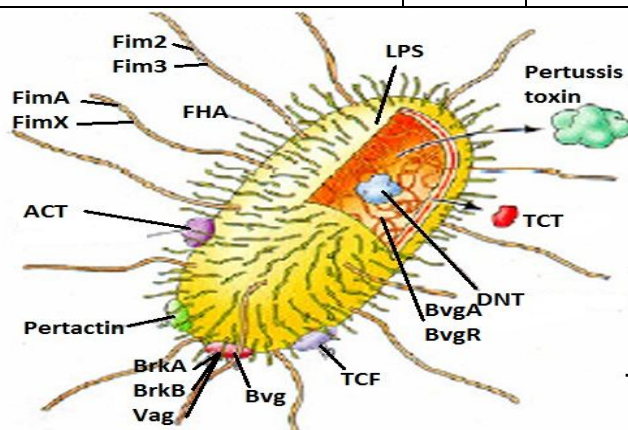


Рисунок 1 - Факторы вирулентности *Bordetella*. Рисунок доработан

<http://www.bio.davidson.edu/people/sosarafova/Assets/Bio307/jolancaster/assets/virulence%20factors.gif>

На представленном рисунке указаны следующие факторы вирулентности *Bordetella spp.*: Fim2/Fim3 FimX/FimA – фимбриальные белки; LPS - липополисахариды; Pertussis toxin – пертуссис токсин (для *B.pertussis*); TCT – трахеальный цитотоксин; DNT – дермонекротический токсин; BvgA/BvgR – двухкомпонентная система регуляции факторов вирулентности; TCF – фактор колонизации трахеи; BrkA/BrkB – фактор резистентности *Bordetella*; Pertactin – пертактин; ACT – аденилатциклаза токсин;

При постановке ПЦР с праймерами rRNA1 (f/r) и 16S rRNA2 (f/r) (рисунок 2) было установлено, что все исследуемые штаммы формируют в электрофорезном геле светящуюся полосу, соответственно имеют специфический ген, кодирующий 16S субъединицу РНК.

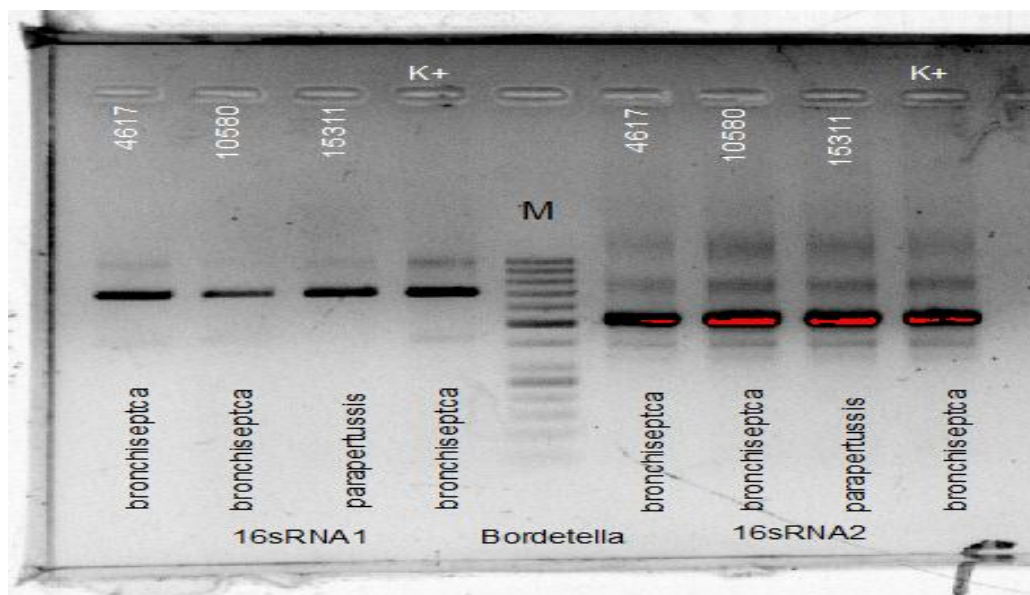
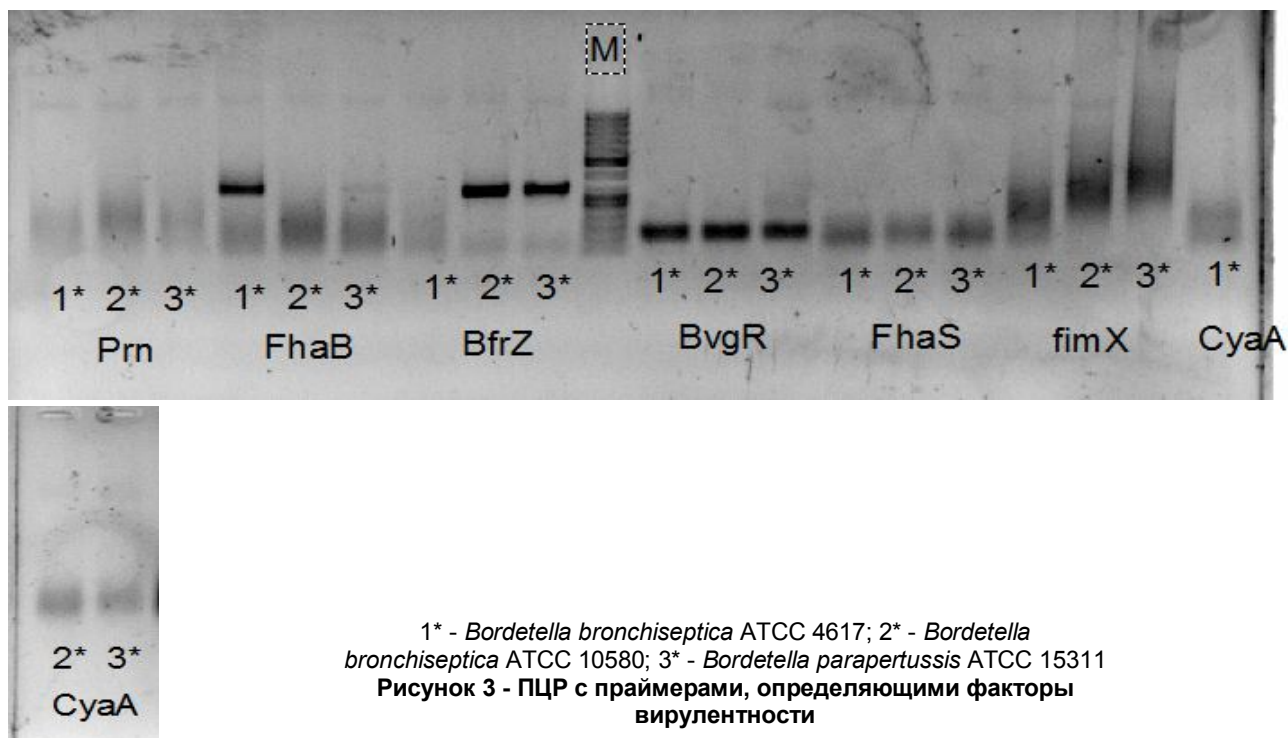


Рисунок 2 - ПЦР с праймерами 16S rRNA1/16S rRNA 2

При постановке ПЦР с набором праймеров, указанных в таблице 1, формирование специфической длины фрагмента светящейся полосы было выявлено только на отдельные праймеры.



1* - *Bordetella bronchiseptica* ATCC 4617; 2* - *Bordetella bronchiseptica* ATCC 10580; 3* - *Bordetella parapertussis* ATCC 15311

Рисунок 3 - ПЦР с праймерами, определяющими факторы вирулентности

Из представленного рисунка видно, что формирование продукта амплификации произошло только на мишени *FhaB* у штамма *Bordetella bronchiseptica* ATCC 4617 и *Bordetella parapertussis* ATCC 15311, на мишени *BfrZ* у штаммов *Bordetella bronchiseptica* ATCC 10580, *Bordetella parapertussis* ATCC 15311;

Примечательным является то, что у всех штаммов, полученных из коллекции ATCC, было выявлено наличие гена (*BvgR*), отвечающего за функцию рецессии, т.е. снижения активности белков вирулентности, и отсутствие такового у отечественного вакцинного штамма *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120. Помимо этого у отечественного штамма был обнаружен нитевидный гемагглютинин, *FhaB* который является основным фактором вирулентности *Bordetella spp.*, а также основным компонентом бактериальных бесклеточных вакцин.

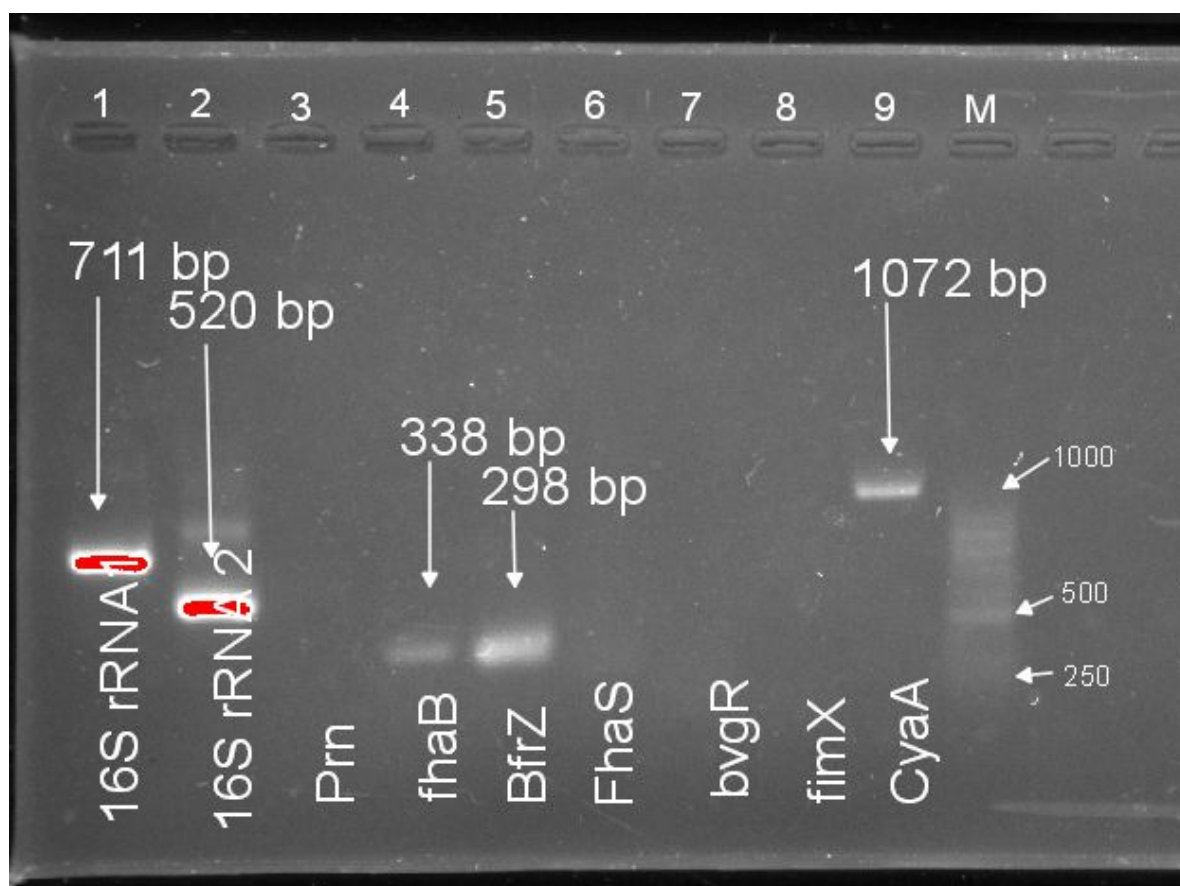


Рисунок 4 - ПЦР анализ *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с праймерами, определяющими факторы вирулентности

Постановку реакции секвенирования осуществляли, используя набор BigDye® Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems). Секвенирование каждого образца проводили с прямым (F) и обратным (R) праймерами. Очистку секвенс-продуктов проводили, используя набор Applied Biosystems BigDye XTerminator Purification Kit. Анализ секвенс продуктов проводили на приборе Applied Biosystems 3130 Genetic Analyzer (POP7 polymer, capillary length 36 cm).

Полученные сиквенсы полностью гомологичны референсной последовательности DNA 'EU082134' *Bordetella* sp. AU3139 16S ribosomal RNA gene, partial sequence, а также штаммам *Bordetella bronchiseptica* ATCC 4617, *Bordetella parapertussis* ATCC 15311, и *Bordetella bronchiseptica* ATCC 10580. (Рисунок 5-6)

EU082134	(242)	CACTGGG- ACTGAG - ACACGG - CC CAGACT CT ACG- GGAGGCAGCAGTGGGGAATTTT - GGACAATGGGGGCAACCCTGATCCA
1_F	(100)	CACTGGG- ACTGAG - ACACGG - CC CAGACT CT ACG- GGAGGCAGCAGTGGGGAATTTT - GGACAATGGGGGCAACCCTGATCCA
1_R	(136)	CACTGGG- ACTGAG - ACACGG - CC CAGACT CT ACG- GGAGGCAGCAGTGGGGAATTTT - GGACAATGGGGGCAACCCTGATCCA
4617_16SRNA1-F	(100)	- CTGGG - ACTGAG - A-ACGGCCCTTTTTC AAACGA GGAGGCAGCAGTGGGGAATTTT - GGACAATGGGGGCAACCCTGATCCA
4617_16SRNA1-R (c)	(60)	CACTGGG ACTGAG - ACACGG CC CAGACT CT ACG- GGAGGCAGCAGTGGGGAATTTT TGGACAATGGGGGCAACCCTGATCCA
15311_16SRNA1_F	(99)	CACTGGG- ACTGAG - ACACGG - CC TAGACT CT ACG- GGAGGCAGCAGTGGGGAATTTT - GGACAATGGGGGCAACCCTGATCCA
15311_16SRNA1_R	(31)	CACTGGG ACTGAG GACACGG - CC CAGACT CT ACG- GGAGGCAGCAGTGGGGAATTTT - GGACAATGGGGGCAACCCTGATCCA
10580_16SRNA1-F	(105)	CACTGGG- ACTGAG - ACACGG - CC CAGACT CT ACG- GGAGGCAGCAGTGGGGAATTTT - GGACAATGGGGGCAACCCTGATCCA
10580_16SRNA1-R	(60)	CACTGGG ACTGAG - ACACGG CC CAGACT CT ACG- GGAGGCAGCAGTGGGGAATTTT TGGACAATGGGGGCAACCCTGATCCA
Consensus	(256)	CACTGGG ACTGAG ACACGG CCCAGACTCCTACG GGAGGCAGCAGTGGGGAATTTT GGACAATGGGGGCAACCCTGATCCA 341 425
EU082134	(322)	GCCATCCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTCGGGTTGTAAA- GCAC TTTTGGCAGGAAAGAAACGGCACGGG CTAATATCCTGTGCA
1_F	(180)	GCCATCCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTCGGGTTGTAAA- GCAC TTTTGGCAGGAAAGAAACGGCACGGG CTAATATCCTGTGCA
1_R	(216)	GCCATCCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTCGGGTTGTAAA- GCAC TTTTGGCAGGAAAGAAACGGCACGGG CTAATATCCTGTGCA
4617_16SRNA1-F	(180)	GCCATCCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTCGGGTTGTAAA- GCAC TTTTGGCAGGAAAGAAACGGCACGGG CTAATATCCTGTGCA
4617_16SRNA1-R (c)	(143)	GCCATCCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTCGGGTTGTAAA GCAC TTTTGGCAGGAAAGAAACGGCACGGG TTAATATCCTGTGCA
15311_16SRNA1_F	(179)	GCCATCCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTCGGGTTGTAAA- GCAC TTTTGGCAGGAAAGAAACGGCACGGG CTAATATCCTGTGCA
15311_16SRNA1_R	(113)	GCCATCCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTCGGGTTGTAAA- GCAC TTTTGGCAGGAAAGAAACGGCACGGG TTAATATCCTGTGCA
10580_16SRNA1-F	(185)	GCCATCCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTCGGGTTGTAAA- GCAC TTTTGGCAGGAAAGAAACGGCACGGG CTAATATCCTGTGCA
10580_16SRNA1-R	(143)	GCCATCCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTCGGGTTGTAAA GCAC TTTTGGCAGGAAAGAAACGGCACGGG TTAATATCCTGTGCA
Consensus	(341)	GCCATCCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTCGGGTTGTAAA GCACTTTTGGCAGGAAAGAAACGGCACGGGCTAATATCCTGTGCA 426 510
EU082134	(406)	ACTGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATT
1_F	(264)	ACTGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATT
1_R	(300)	ACTGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATT
4617_16SRNA1-F	(264)	ACTGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATT
4617_16SRNA1-R (c)	(228)	ACTGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATT
15311_16SRNA1_F	(263)	ACTGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATT
15311_16SRNA1_R	(197)	ACTGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATT
10580_16SRNA1-F	(269)	ACTGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATT
10580_16SRNA1-R	(228)	ACTGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATT
Consensus	(426)	ACTGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATT 511 595
EU082134	(491)	ACTGGGCGTAAAGCGTGCGCAGGCGGTTTCGGAAAGAAAGATGTGAAATCCCAGGGCTTAACCTTGGAAGTGCATTTTTAACTACC
1_F	(349)	ACTGGGCGTAAAGCGTGCGCAGGCGGTTTCGGAAAGAAAGATGTGAAATCCCAGGGCTTAACCTTGGAAGTGCATTTTTAACTACC
1_R	(385)	ACTGGGCGTAAAGCGTGCGCAGGCGGTTTCGGAAAGAAAGATGTGAAATCCCAGGGCTTAACCTTGGAAGTGCATTTTTAACTACC
4617_16SRNA1-F	(349)	ACTGGGCGTAAAGCGTGCGCAGGCGGTTTCGGAAAGAAAGATGTGAAATCCCAGGGCTTAACCTTGGAAGTGCATTTTTAACTACC
4617_16SRNA1-R (c)	(313)	ACTGGGCGTAAAGCGTGCGCAGGCGGTTTCGGAAAGAAAGATGTGAAATCCCAGGGCTTAACCTTGGAAGTGCATTTTTAACTACC
15311_16SRNA1_F	(348)	ACTGGGCGTAAAGCGTGCGCAGGCGGTTTCGGAAAGAAAGATGTGAAATCCCAGGGCTTAACCTTGGAAGTGCATTTTTAACTACC
15311_16SRNA1_R	(282)	ACTGGGCGTAAAGCGTGCGCAGGCGGTTTCGGAAAGAAAGATGTGAAATCCCAGGGCTTAACCTTGGAAGTGCATTTTTAACTACC
10580_16SRNA1-F	(354)	ACTGGGCGTAAAGCGTGCGCAGGCGGTTTCGGAAAGAAAGATGTGAAATCCCAGGGCTTAACCTTGGAAGTGCATTTTTAACTACC
10580_16SRNA1-R	(313)	ACTGGGCGTAAAGCGTGCGCAGGCGGTTTCGGAAAGAAAGATGTGAAATCCCAGGGCTTAACCTTGGAAGTGCATTTTTAACTACC

Рисунок 5 - Сиквенс анализ участка 16S ribosomal RNA1 gene

			454			523
	NC_01_22f6	(450)	GCTGGATCAGGGTTG--CCCCATTGT--CCAAAATTCCCCACTGCTGCCTCCCGTAGGAGTCTGGGCCGT			
	4617_16SRNA2_F	(105)	GCTGGATCAGGGTTG--CCCCATTGT--CCAAAATTCCCCACTGCTGCCTCCCGTAGGAGTCTGGGCCGT			
	4617_16SRNA2-R	(140)	GCTGGATCAGGGTTG--CCCCATTGT--CCAAAATTCCCCACTGCTGCCTCCCGTAGGAGTCTGGGCCGT			
	4617_16SRNA2_R	(139)	GCTGGATCAGGGTTG--CCCCATTGT--CCAAAATTCCCCACTGCTGCCTCCCGTAGGAGTCTGGGCCGT			
	15311_16SRNA2-F	(44)	GCTGGATCAGGGTTGCGCCCCATTGAAACAAAATTCCCCACTGCTGCCTCCCGTAGGAGTCTGGGCCGT			
	15311_16SRNA2-R	(140)	GCTGGATCAGGGTTG--CCCCATTGT--CCAAAATTCCCCACTGCTGCCTCCCGTAGGAGTCTGGGCCGT			
	10580_16SRNA2-F	(47)	GCTGGATCAGGGTTTGGCCCCATTGT--CCAAAATTCCCCACTGCTGCCTCCCGTAGGAGTCTGGGCCGT			
	10580_16SRNA2-R	(138)	GCTGGATCAGGGTTG--CCCCATTGT--CCAAAATTCCCCACTGCTGCCTCCCGTAGGAGTCTGGGCCGT			
	2_F	(110)	GAGGGGGATAACTTAC--TGGAACCGGTAGCTAA--TACCGCATAACTGCGCAAGACCAAAGAGGGGGACCT			
	2_R	(140)	GAGGGGGATAACTTAC--TGGAACCGGTAGCTAA--TACCGCATAACTGCGCAAGACCAAAGAGGGGGACCT			
	KF182272	(135)	GAGGGGGATAACTTAC--TGGAACCGGTAGCTAA--TACCGCATAACTGCGCAAGACCAAAGAGGGGGACCT			
	B. bronchiseptica 253, rRNA	(129)	CGGGGGATAACTTAC--GCGAAAGCGTGGCTAA--TACCGCATACGCCCTAGGGGGAAAGCGGGGACCT			
	NR_103933	(137)	GGGGGGGAUAACUAC--GCGAAAGCGUGGCUAA--UACCGCAUACGCCCUAGGGGGAAAGCGGGGACCU			
	Consensus	(454)	GCTGGATCAGGGTT CCCCCATTGT CCAAAATTCCCCACTGCTGCCTCCCGTAGGAGTCTGGGCCGT			
			524			593
	NC_01_22f6	(517)	GTCTCAGTCCCAGTGTGGCTGGTCGTCTCTCAAACCCAGCTACGGATCGTCGCCTTGGTAGGCCGTTACC			
	4617_16SRNA2_F	(172)	GTCTCAGTCCCAGTGTGGCTGGTCGTCTCTCAAACCCAGCTACGGATCGTCGCCTTGGTAGGCCGTTACC			
	4617_16SRNA2-R	(207)	GTCTCAGTCCCAGTGTGGCTGGTCGTCTCTCAAACCCAGCTACGGATCGTCGCCTTGGTAGGCCGTTACC			
	4617_16SRNA2_R	(206)	GTCTCAGTCCCAGTGTGGCTGGTCGTCTCTCAAACCCAGCTACGGATCGTCGCCTTGGTAGGCCGTTACC			
	15311_16SRNA2-F	(114)	GTCTCAGTCCCAGTGTGGCTGGTCGTCTCTCAAACCCAGCTACGGATCGTCGCCTTGGTAGGCCGTTACC			
	15311_16SRNA2-R	(207)	GTCTCAGTCCCAGTGTGGCTGGTCGTCTCTCAAACCCAGCTACGGATCGTCGCCTTGGTAGGCCGTTACC			
	10580_16SRNA2-F	(116)	GTCTCAGTCCCAGTGTGGCTGGTCGTCTCTCAAACCCAGCTACGGATCGTCGCCTTGGTAGGCCGTTACC			
	10580_16SRNA2-R	(205)	GTCTCAGTCCCAGTGTGGCTGGTCGTCTCTCAAACCCAGCTACGGATCGTCGCCTTGGTAGGCCGTTACC			
	2_F	(177)	TCGGGGCTCTTGCCATCGGATGTGCCAGATGGGATTAGCTAGTAGGTGGGTAACGGCTCACTAGGGC			
	2_R	(207)	TCGGGGCTCTTGCCATCGGATGTGCCAGATGGGATTAGCTAGTAGGTGGGTAACGGCTCACTAGGGC			
	KF182272	(202)	TCGGGGCTCTTGCCATCGGATGTGCCAGATGGGATTAGCTAGTAGGTGGGTAACGGCTCACTAGGGC			
	B. bronchiseptica 253, rRNA	(196)	TCGGGGCTCGCACTATTGGAACGGCCGATATCGGATTAGCTAGTAGGTGGGTAACGGCTCACTAAGGC			
	NR_103933	(204)	UCGGGGCTCGCACTAUGGAACGGCCGATATCGGATTAGCTAGTAGGTGGGTAACGGCTCACTAAGGC			
	Consensus	(524)	GTCTCAGTCCCAGTGTGGCTGGTCGTCTCTCAAACCCAGCTACGGATCGTCGCCTTGGT GGCCGTTACC			
			594			663
	NC_01_22f6	(587)	CCACCAACTAGCTAATCCGATAT-----CGGCCGCT--CCAATAGTGCGAGGCCCGAAGGTCCCGC-GC			
	4617_16SRNA2_F	(242)	CCACCAACTAGCTAATCCGATAT-----CGGCCGCT--CCAATAGTGCGAGGCCCGAAGGTCCCGC-GC			
	4617_16SRNA2-R	(277)	CCACCAACTAGCTAATCCGATAT-----CGGCCGCT--CCAATAGTGCGAGGCCCGAAGGTCCCGTGC			
	4617_16SRNA2_R	(276)	CCACCAACTAGCTAATCCGATAT-----CGGCCGCT--CCAATAGTGCGAGGCCCGAAGGTCCCGC-GC			
	15311_16SRNA2-F	(184)	CCACCAACTAGCTAATCCGATAT-----CGGCCGCT--CCAATAGTGCGAGGCCCGAAGGTCCCGC-GC			
	15311_16SRNA2-R	(277)	CCACCAACTAGCTAATCCGATAT-----CGGCCGCT--CCAATAGTGCGAGGCCCGAAGGTCCCGC-GC			
	10580_16SRNA2-F	(186)	CCACCAACTAGCTAATCCGATAT-----CGGCCGCT--CCAATAGTGCGAGGTCCGAAGGTCCCGC-GC			
	10580_16SRNA2-R	(275)	CCACCAACTAGCTAATCCGATAT-----CGGCCGCT--CCAATAGTGCGAGGCCCGAAGGTCCCGC-GC			
	2_F	(247)	AGGATCCC TAGCTGGTCTGAGAGGATGACAGGCCAAGCTGGAAGTGAACACGGTCCAGACTCCCTACGGG			
	2_R	(277)	AGGATCCC TAGCTGGTCTGAGAGGATGACAGGCCAAGCTGGAAGTGAACACGGTCCAGACTCCCTACGGG			
	KF182272	(272)	AGGATCCC TAGCTGGTCTGAGAGGATGACAGGCCAAGCTGGAAGTGAACACGGTCCAGACTCCCTACGGG			
	B. bronchiseptica 253, rRNA	(266)	AGGATCCG TAGCTGGTTTGAGAGGACGACAGGCCAAGCTGGAAGTGAACACGGTCCAGACTCCCTACGGG			
	NR_103933	(274)	AGGAUCCG UAGCUGGTUUAGAGGACGACAGGCCAAGCTGGAAGTGAACACGGTCCAGACTCCCTACGGG			
	Consensus	(594)	CCACCAACTAGCTAATCCGATAT CCGGCCGCT CCAATAGTGCGAGGCCCGAAGGTCCCC GC			

Рисунок 6 - Сиквенс анализ участка 16S ribosomal RNA2 gene

			73			132
B. bronchiseptica 253, partial genome.	(67)	CTCCCGCTTCGACACCACGCTGACCTACGAACGCATGG-AAAATGG-AGGCCGTG-CCGGA				
bordetella(13.9)_F	(40)	CTCCCGCTTCGACACCACGCTGACCTACGAACGCATGG-AAAATGGTAGGCCGTG-CCGGA				
bordetella(13.9)_R	(67)	CTCCCGCTTCGACACCACGCTGACCTACGAACGCATGG-AAAATGG-AGGCCGTG-CCGGA				
bordetella(9.8)_F	(34)	CTCCCGCTTCGACACCACGCTGACCTACGAACGCATGGCCCGG--AGGCCGTG-CCGGA				
bordetella(9.8)_R	(57)	CTAATCCTCTTTGTTCACTCTGTTCTA---TTGCATGA--GAGAAAGG--GGG---GGA				
4617_BfrZ-F	(43)	CTCCCGCTTCGACACCACGCTGACCTACGAACGCATGG-AAAATGGTAGGCCGTG-CCGGA				
4617_BfrZ-R	(68)	CTCCCGCTTCGACACCACGCTGACCTACGAACGCATGG-AAAATGG-AGGCCGTG-CCGGA				
10580_BfrZ-F	(1)	-----CTA--AAATCCCGGTTAAAGA-AACAGGTGTCCGGA				
10580_BfrZ-R	(68)	CTCCCGCTTCGACACCACGCTGACCTACGAACGCATGG-AAAATGG-AGGCCGTG-CCGGA				
Consensus	(73)	CTCCCGCTTCGACACCACGCTGACCTACGAACGCATGG AAAATGG AGGCCGTG CCGGA				
			133			192
B. bronchiseptica 253, partial genome.	(124)	GCAGGAGAAACAATCGCATCAGCAA--CCGGAA-CAGCCCCGTACTAC-GGTCAGTACT				
bordetella(13.9)_F	(99)	GCAGGAGAAACAATCGCATCAGCAA--CCGGAA-CAGCCCCGTACTAC-GGTCAGTACT				
bordetella(13.9)_R	(124)	GCAGGAGAAACAATCGCATCAGCAA--CCGGAA-CAGCCCCGTACTAC-GGTCAGTACT				
bordetella(9.8)_F	(91)	GCAGGAGAAACAATCGCATCAGCAA--CCGGAA-CAGCCCCGTACTAC-GGTCAGTACT				
bordetella(9.8)_R	(107)	G-AGGAGAA-AACAT-CGCATCAGCAA--CCGGAA-AGCCCCGTAA-AC-GGTCAGTTT				
4617_BfrZ-F	(101)	GCAGGAGAAACAATCGCATCAGCAA--CCGGAA-CAGCCCCGTACTAC-GGTCAGTACT				
4617_BfrZ-R	(125)	GCAGGAGAAACAATCGCATCAGCAA--CCGGAA-CAGCCCCGTACTACAGGTCAGTACT				
10580_BfrZ-F	(34)	GCAGGAGAAACAATCGCATCAGCCTTCCGGAA-CAGCCCCGTACTAC-GGTCAGTACT				
10580_BfrZ-R	(125)	GCAGGAGAAACAATCGCATCAGCAA--CCGGAA-CAGCCCCGTACTAC-GGTCAGTACT				
Consensus	(133)	GCAGGAGAAACAATGCGCATCAGCAA CCGGAA CAGCCCCGTACTAC GGTCAGTACT				
			193			252
B. bronchiseptica 253, partial genome.	(180)	ATCCGGTCCCGCGCGACTTCTTCTGGGGCAGCCTCAACGACCGCGCGGTCAACCGAAACCG				
bordetella(13.9)_F	(155)	ATCCGGTCCCGCGCGACTTCTTCTGGGGCAGCCTCAACGACCGCGCGGTCAACCGAAACCG				
bordetella(13.9)_R	(180)	ATCCGGTCCCGCGCGACTTCTTCTGGGGCTGCCTCAACGACCGCGCGGTCAACCGAAACCG				
bordetella(9.8)_F	(147)	ATCCGGTCCCGCGCGACTTCTTCTGGGGCAGCCTCAACGACCGCGCGGTCAACCGAAACCG				
bordetella(9.8)_R	(158)	ATCCGGTCCCGCGCGACTTCTTCTGGGGCTGCCTCAACGACCGCGCGGTCAACCGAAACCG				
4617_BfrZ-F	(157)	ATCCGGTCCCGCGCGACTTCTTCTGGGGCAGCCTCAACGACCGCGCGGTCAACCGAAACCG				
4617_BfrZ-R	(182)	ATCCGGTCCCGCGCGACTTCTTCTGGGGCAGCAATAACGACCGACCGG-CGCCGGTCC				
10580_BfrZ-F	(93)	ATCCGGTCCCGCGCGACTTCTTCTGGGGCAGCCTCAACGACCGCGCGGTCAACCGAAACCG				
10580_BfrZ-R	(181)	ATCCGGTCCCGCGCGACTTCTTCTGGGGCAGAAATCAACGACCGCGCGGTCAACCGAAACCG				
Consensus	(193)	ATCCGGTGCCGCGCGACTTCTTCTGGGGCAGCCTCAACGACCGCGCGGTCAACCGAAACCG				

Рисунок 7 - Сиквент анализ участка *BfrZ* gene

		58				145
BvgR gene	(1)	-----TGCTTACCGTCAGTCAAGTTTCGATGCCGAGTCGCCGCCGCA-CCTGGACGCGCTGGAAATCTCCGGCATCGCCCTGA				
4617_Bvg-R	(17)	AAAGGGAAG--TTGCTTACCGTCAGTCAAGTTTCGATGCCGAGTCGCCGCCGCA-CCTGGACGCGCGGGAATT-TGGGCTAT-----				
4617_bvgR	(58)	ACAGGTTCGAATTGCTTACCGTCAGTCAAGTTTCGATGCCGAGTCGCCGCCGCAACCTGGACGCGCGGGAATAAAGCG-----				
Consensus	(58)	A AGG G TTGCTTACCGTCAGTCAAGTTTCGATGCCGAGTCGCCGCCGCA CCTGGACGCGCGGGAAT TG GC AT				

Рисунок 8 - Сиквент анализ участка генома *BvgR* штамма *Bordetella bronchiseptica* ATCC 4617

		73				152
BvgR gene fragment	(1)	TGCTTACCGTCAGTACGTTTCGATGCCGAGTCGCCGCCGCACTGGACGCGCTGGAAATCTCCGGCATCGCCCTGATGCC				
15311_Bvg-F	(1)	-----TGCGGACGCGCTGGAAATCTCCGGCATCGCCCTGATGCC				
15311_bvgR	(73)	TGCTTACCGTCAGTACGTTTCGATGCCGAGTCGCCGCCGCACTGGACGCGCTGGAAATCTCCGGCATCGCCCTGATGCC				
Consensus	(73)	TGCTTACCGTCAGTACGTTTCGATGCCGAGTCGCCGCCGCACTGGACGCGCTGGAAATCTCCGGCATCGCCCTGATGCC				
		153				173
BvgR gene fragment	(80)	AGAACTCATGTATGC-----				
15311_Bvg-F	(45)	AGAACTCATGTATGCATTTTC				
15311_bvgR	(135)	-----				
Consensus	(153)	AGAACTCATGTATGC				

Рисунок 9 - Сиквент анализ участка генома *BvgR* штамма *Bordetella parapertussis* ATCC 15311

Выявленное родство *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с другими микроорганизмами 16s rRNA (1) (NCBI) представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Родство *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с другими микроорганизмами 16s rRNA (1) (NCBI)

№	Наименование последовательности	Наименование штамма	Родство	Ссылка ID NCBI
1	dbj AP014582.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> DNA, complete genome, strain: S798	100%	AP014582.1
2	Gb KC197061.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain LHZ014 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	KC197061.1
3	emb HE965806.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> 253 complete genome	100%	HE965806.1
4	emb HE965807.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> MO149 complete genome	100%	HE965807.1
5	Ref NR_113628.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain NBRC 13691 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	NR_113628.1
6	Gb EU082176.1	<i>Bordetella</i> sp. AU13667 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082176.1
7	Gb EU082173.1	<i>Bordetella</i> sp. AU13153 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082173.1
8	Gb EU082172.1	<i>Bordetella</i> sp. AU13151 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082172.1
9	Gb EU082167.1	<i>Bordetella</i> sp. AU12238 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082167.1
10	Gb EU082153.1	<i>Bordetella</i> sp. AU8057 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082153.1
11	Gb EU082152.1	<i>Bordetella</i> sp. AU7812 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082152.1
12	Gb EU082150.1	<i>Bordetella</i> sp. AU7176 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082150.1
13	Gb EU082145.1	<i>Bordetella</i> sp. AU6649a 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082145.1
14	Gb EU082143.1	<i>Bordetella</i> sp. AU6486 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082143.1
15	Gb EU082141.1	<i>Bordetella</i> sp. AU6102 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082141.1
16	Gb EU082140.1	<i>Bordetella</i> sp. AU5937 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082140.1
17	Gb EU082137.1	<i>Bordetella</i> sp. AU4851 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082137.1
18	emb BX640447.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain RB50, complete genome; segment 11/16	100%	BX640447.1
19	emb BX640449.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain RB50, complete genome; segment 13/16	100%	BX640449.1
20	emb BX640442.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain RB50, complete genome; segment 6/16	100%	BX640442.1
21	emb BX640434.1	<i>Bordetella parapertussis</i> strain 12822, complete genome; segment 12/14	100%	BX640434.1
22	emb BX640430.1	<i>Bordetella parapertussis</i> strain 12822, complete genome; segment 8/14	100%	BX640430.1
23	emb BX640428.1	<i>Bordetella parapertussis</i> strain 12822, complete genome; segment 6/14	100%	BX640428.1
24	Gb AF366577.1 AF366577	<i>Bordetella parapertussis</i> strain B24 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	AF366577.1
25	emb X57026.1	<i>B. bronchiseptica</i> 16S ribosomal RNA	100%	X57026.1
26	Gb EU082134.2	<i>Bordetella</i> sp. AU3139 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU082134.2
27	emb AJ278452.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> partial 16S rRNA gene, strain DSM 10303	99%	AJ278452.1
28	emb AJ278450.1	<i>Bordetella parapertussis</i> partial 16S rRNA gene, strain DSM 4922	99%	AJ278450.1
29	Gb JQ404491.1	<i>Bordetella</i> sp. XJ-ZF1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	JQ404491.1
30	Gb FJ626822.1	<i>Bordetella</i> sp. ScyaBb-1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	FJ626822.1
31	Gb EU082171.1	<i>Bordetella</i> sp. AU12671 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082171.1
32	Gb EU082169.1	<i>Bordetella</i> sp. AU12461 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082169.1
33	Gb EU082168.1	<i>Bordetella</i> sp. AU12410 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082168.1
34	Gb EU082164.1	<i>Bordetella</i> sp. AU11351 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082164.1
35	Gb EU082155.1	<i>Bordetella</i> sp. AU8574 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082155.1
36	Gb EU082144.1	<i>Bordetella</i> sp. AU6530 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082144.1

37	Gb EU082142.1	Bordetella sp. AU6394 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082142.1
38	Gb EU082163.1	Bordetella sp. AU10666 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082163.1
39	Gb EU082138.1	Bordetella sp. AU4916 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082138.1
40	Gb EU082139.1	Bordetella sp. AU5801 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082139.1
41	emb HE965803.1	Bordetella parapertussis Bpp5 complete genome	99%	HE965803.1
42	Gb AF366578.1 AF366578	Bordetella parapertussis strain B1232 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	AF366578.1
43	Ref NR_103933.1	Bordetella pertussis CS strain CS 16S ribosomal RNA, complete sequence	99%	NR_103933.1
44	emb HE965805.1	Bordetella pertussis 18323 complete genome	99%	HE965805.1
45	dbj AB682670.1	Bordetella pertussis gene for 16S rRNA, partial sequence, strain: NBRC 107857	99%	AB682670.1
46	Gb CP002695.1	Bordetella pertussis CS, complete genome	99%	CP002695.1
47	emb BX640418.1	Bordetella pertussis strain Tohama I, complete genome; segment 8/12	99%	BX640418.1
48	emb BX640420.1	Bordetella pertussis strain Tohama I, complete genome; segment 10/12	99%	BX640420.1
49	emb BX640417.1	Bordetella pertussis strain Tohama I, complete genome; segment 7/12	99%	BX640417.1
50	Gb AF366576.1	Bordetella pertussis strain Tohama 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	AF366576.1
51	Gb AF142327.1 AF142327	Bordetella pertussis strain CIP 105.894 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	AF142327.1
52	Ref NR_025950.1	Bordetella parapertussis strain 522 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	NR_025950.1
53	Gb JQ953661.2	Bordetella bronchiseptica strain 151837083 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	JQ953661.2
54	Gb KC794938.1	Bordetella bronchiseptica strain ZYL1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	KC794938.1
55	Gb FJ969842.3	Bordetella parapertussis strain HT200 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	FJ969842.3
56	Gb AY466114.1	Bordetella holmesii isolate F6119 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	AY466114.1
57	Ref NR_025949.1	Bordetella bronchiseptica strain Dog 71 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	NR_025949.1
58	Ref NR_118634.1	Bordetella holmesii strain LMG 15945 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	NR_118634.1
59	Ref NR_121717.1	Bordetella holmesii strain ATCC 51541 16S ribosomal RNA gene, complete sequence	99%	NR_121717.1
60	Gb CP007494.1	Bordetella holmesii ATCC 51541, complete genome	99%	CP007494.1
61	dbj AB755629.1	Bordetella holmesii gene for 16S ribosomal RNA, partial sequence, strain: NMS	99%	AB755629.1
62	dbj AB683187.1	Bordetella holmesii gene for 16S ribosomal RNA, partial sequence, isolate: 2011-063	99%	AB683187.1
63	Gb EU643522.1	Bordetella bronchiseptica strain Bb4 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU643522.1
64	Gb EU643520.1	Bordetella bronchiseptica strain Bb2 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU643520.1
65	Gb EU643519.1	Bordetella bronchiseptica strain Bb1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	EU643519.1
66	Gb DQ409136.1	Bordetella holmesii 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	DQ409136.1
67	Gb AY466116.1	Bordetella holmesii isolate G9910 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	AY466116.1
68	Gb AF469002.1	Bordetella holmesii 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	AF469002.1
69	Gb AF366579.1 AF366579	Bordetella holmesii strain B436 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	AF366579.1
70	emb AJ239044.1	Bordetella holmesii partial 16S rRNA gene, isolate MDU9904076	99%	AJ239044.1
71	Ref NR_029173.1	Bordetella holmesii strain CDC F5101 16S ribosomal RNA gene, complete sequence	99%	NR_029173.1
72	Gb AY466115.1	Bordetella holmesii isolate G6128 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	AY466115.1
73	Gb AF142326.1 AF142326	Bordetella pertussis strain Tohama 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	AF142326.1
74	Gb KF054765.1	Bordetella bronchiseptica strain IARI-HHS2-29 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	KF054765.1
75	Gb EU643521.1	Bordetella bronchiseptica strain Bb1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU643521.1
76	emb AM748269.1	Bordetella hinzii partial 16S rRNA gene, strain H062540035	99%	AM748269.1

77	Gb EU082166.1	<i>Bordetella hinzii</i> strain AU11496 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082166.1
78	Gb EU082161.1	<i>Bordetella hinzii</i> strain AU10570 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082161.1
79	Gb EU082136.1	<i>Bordetella hinzii</i> strain AU4066 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082136.1
80	Ref NR_027537.1	<i>Bordetella hinzii</i> strain LMG 13501 16S ribosomal RNA gene, complete sequence	99%	NR_027537.1
81	Ref NR_025951.1	<i>Bordetella pertussis</i> strain 18323 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	NR_025951.1
82	Gb KF601904.1	<i>Bordetella hinzii</i> strain LMG 13500 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	KF601904.1
83	Gb EU082170.1	<i>Bordetella hinzii</i> strain AU12584 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082170.1
84	Gb JQ953652.2	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain 231003011 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	JQ953652.2
85	Gb JX559757.1	<i>Bordetella hinzii</i> strain B411 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	JX559757.1
86	Gb JQ404493.1	<i>Bordetella parapertussis</i> strain XJ145-Z-1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100%	JQ404493.1
87	Gb HQ740275.1	Uncultured organism clone ELU0008-T58-S-NI_000368 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	HQ740275.1
88	dbj AB371725.1	<i>Bordetella hinzii</i> gene for 16S rRNA, partial sequence, strain: 3224	99%	AB371725.1
89	Gb KF601915.1	<i>Bordetella</i> sp. Mouse#1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	KF601915.1
90	Gb JX188059.1	<i>Bordetella hinzii</i> strain L0135 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	JX188059.1
91	Gb HQ751575.1	Uncultured organism clone ELU0031-T226-S-NIPCRAMgAna_000131 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	HQ751575.1
92	Gb JQ953653.2	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain 151703011 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	JQ953653.2
93	Gb JQ953657.2	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain MP1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	JQ953657.2
94	Gb JQ953662.2	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain Maxim 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	JQ953662.2
95	Gb EU082175.1	<i>Bordetella hinzii</i> strain AU13283 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082175.1
96	Gb JQ659951.1	<i>Bordetella avium</i> strain R8-551 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	JQ659951.1
97	Gb JQ953663.2	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain 361003011 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	JQ953663.2
98	Gb EU082146.2	<i>Bordetella</i> sp. AU6712 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU082146.2
99	Gb EU643523.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain Bb5 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	EU643523.1
100	Gb GQ416682.1	Uncultured <i>Bordetella</i> sp. clone F1jan.21 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99%	GQ416682.1

Данные таблицы свидетельствуют, что анализ последовательностей *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 по 16s rRNA (1) (NCBI) с бактериями рода *Bordetella* показал 100% совпадений в 31% случаев, 99% совпадений – 69% случаев.

Степень родства *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с другими микроорганизмами по нитевидному гемагглютинуину, *FhaB* (NCBI) отражена в таблице 4.

Таблица 4 - Родство *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с другими микроорганизмами по нитевидному гемагглютинуину, *FhaB* (NCBI)

№	Наименование последовательности	Наименование штамма	Родство	Ссылка ID NCBI
1	dbj AP014582.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> DNA, complete genome, strain: S798	99%	AP014582.1
2	emb BX640446.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain RB50, complete genome; segment 10/16	98%	BX640446.1
3	emb HE965806.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> 253 complete genome	99%	HE965806.1
4	Gb AF111796.1 AF111796	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain GP1 adhesin (<i>fhaB</i>) and putative major fimbrial structural subunit (<i>fimA</i>) genes, complete cds	98%	AF111796.1
5	Gb AF111797.1 AF111797	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain RB50 adhesin (<i>fhaB</i>) gene, partial cds	99%	AF111797.1
6	emb BX640432.1	<i>Bordetella parapertussis</i> strain 12822, complete genome; segment 10/14	95%	BX640432.1
7	emb X52948.1	<i>B. parapertussis</i> bvg locus (transcription regulators of virulence factors) with <i>bvgA</i> and <i>bvgS</i> genes	95%	X52948.1
8	Gb AF111798.1 AF111798	<i>Bordetella parapertussis</i> adhesin (<i>fhaB</i>) gene, partial cds	96%	AF111798.1
9	emb HE965807.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> MO149 complete genome	93%	HE965807.1

10	emb HE965803.1	<i>Bordetella parapertussis</i> Bpp5 complete genome	92%	HE965803.1
11	emb HE965805.1	<i>Bordetella pertussis</i> 18323 complete genome	91%	HE965805.1
12	Gb CP002695.1	<i>Bordetella pertussis</i> CS, complete genome	91%	CP002695.1
13	emb BX640416.1	<i>Bordetella pertussis</i> strain Tohama I, complete genome; segment 6/12	91%	BX640416.1
14	Gb M60351.1 BPEFHAB1	<i>Bordetella pertussis</i> filamentous hemagglutinin (fhaB) gene, complete cds	91%	M60351.1
15	emb X52156.1	<i>Bordetella pertussis</i> fhaB gene, complete CDS	91%	X52156.1
16	emb X53405.1	<i>B. pertussis</i> FHAB 5'end gene for hemagglutinin	91%	X53405.1
17	emb AJ420989.1	<i>Bordetella pertussis</i> fhaB2 gene for FHA protein	99%	AJ4209

Исходя из таблицы 4, выявлено родство по нитевидному гемагглютиниру, *FhaB* (NCBI) у *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с другими микроорганизмами рода *Bordetella* в пределах 91-99%.

В таблице 5 показано родство *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с другими микроорганизмами по оксидоредуктазе, регулирующей окислительно-восстановительные реакции, *SuaA* (NCBI).

Таблица 5 - Родство *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с другими микроорганизмами по оксидоредуктазе, регулирующей окислительно-восстановительные реакции, *SuaA* (NCBI)

№	Наименование последовательности	Наименование штамма	Родство	Ссылка ID NCBI
1	dbj AP014582.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> DNA, complete genome, strain: S798	100%	AP014582.1
2	emb HE965806.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> 253 complete genome	100%	HE965806.1
3	emb AJ007747.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> cosmid BbLPS1	100%	AJ007747.1
4	emb BX640437.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain RB50, complete genome; segment 1/16	99%	BX640437.1
5	emb BX640423.1	<i>Bordetella parapertussis</i> strain 12822, complete genome; segment 1/14	99%	BX640423.1
6	emb HE965803.1	<i>Bordetella parapertussis</i> Bpp5 complete genome	99%	HE965803.1
7	emb HE965805.1	<i>Bordetella pertussis</i> 18323 complete genome	99%	HE965805.1
8	gb CP002695.1	<i>Bordetella pertussis</i> CS, complete genome	99%	CP002695.1
9	emb BX640411.1	<i>Bordetella pertussis</i> strain Tohama I, complete genome; segment 1/12	99%	BX640411.1
10	emb X90711.1	<i>Bordetella pertussis</i> lipopolysaccharide biosynthesis locus baf gene, waaA, waaB & wlbA,B,C,D,E,F,G,H,I,J & L genes	99%	X90711.1
11	emb HE965807.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> MO149 complete genome	99%	HE965807.1
12	emb AM902716.1	<i>Bordetella petrii</i> strain DSM 12804, complete genome	80%	AM902716.1
13	gb JF933901.1	<i>Bordetella petrii</i> strain Bp4 genomic sequence	81%	JF933901.1
14	gb CP007494.1	<i>Bordetella holmesii</i> ATCC 51541, complete genome	81%	CP007494.1
15	emb AM167904.1	<i>Bordetella avium</i> 197N complete genome	81%	AM167904.1
16	emb AJ427964.1	<i>Bordetella avium</i> nodL, wlbL, wlbJK, wlbH, wlbG, wlbF, wlbE, wlbC, wlbB, wlbA, wlb.12 and wlb.13 genes	81%	AJ427964.1
17	gb AE016825.1	<i>Chromobacterium violaceum</i> ATCC 12472, complete genome	78%	AE016825.1
18	gb CP006958.1	<i>Achromobacter xylosoxidans</i> NBRC 15126 = ATCC 27061, complete genome	85%	CP006958.1
19	gb CP002287.1	<i>Achromobacter xylosoxidans</i> A8, complete genome	84%	CP002287.1
20	dbj AP012224.1	<i>Pseudogulbenkiania</i> sp. NH8B DNA, complete genome	76%	AP012224.1
21	emb HG916765.1	<i>Castellaniella defragrans</i> 65Phen complete genome	77%	HG916765.1
22	gb KF117452.1	Uncultured <i>Taylorella</i> sp. clone GL99HRC01BMOTT genomic sequence	89%	KF117452.1
23	gb KF116717.1	Uncultured <i>Bordetella</i> sp. clone GPMKYIG01AYTHN genomic sequence	100%	KF116717.1

Родство *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с другими штаммами *Bordetella bronchiseptica* по оксидоредуктазе, регулирующей окислительно-восстановительные реакции, *SuaA* (NCBI) установлено нами на 99 – 100%, с другими микроорганизмами, в том числе и не относящимися к данному роду, процент совпадений варьировал от 76% до 99%.

Установленное родство *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с другими микроорганизмами по рецептору сидерофора, обеспечивающими транспорт железа, *BfrZ* (NCBI) отражено в таблице 6.

Таблица 6 - Родство *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 с другими микроорганизмами по рецептору сидерофора, обеспечивающими транспорт железа, *BfrZ* (NCBI)

№	Наименование последовательности	Наименование штамма	Родство	Ссылка ID NCBI
1	emb HE965806.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> 253 complete genome	100%	HE965806.1
2	dbj AP014582.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> DNA, complete genome, strain: S798	99%	AP014582.1
3	emb BX640451.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> strain RB50, complete genome; segment 15/16	99%	BX640451.1
4	emb AJ251793.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> bupI gene, bupR gene and bfrZ gene	99%	AJ251793.1
5	emb HE965807.1	<i>Bordetella bronchiseptica</i> MO149 complete genome	99%	HE965807.1

По рецептору сидерофора совпадения составили 99-100%.

По сиквенс анализу подтверждается наличие гена BvgR в геноме *Bordetella bronchiseptica* 4617, *Bordetella parapertussis* ATCC 15311. В качестве референсной последовательности использовался фрагмент гена BvgR *Bordetella bronchiseptica* 253.

Заключение. 1. Проведенные исследования свидетельствуют об относительной консервативности изучаемых мишеней, ответственных за вирулентные свойства, что, по-видимому, обусловлено участием данных структур в росте и развитии патогенных бордетелл.

2. Сравнение последовательностей у бактерий рода *Bordetella* позволило выявить сходство и отличие в генах, кодирующих факторы вирулентности, а также был обнаружен оперон рецессии BvgR *Bordetella bronchiseptica* ATCC 4617, *Bordetella parapertussis* ATCC 15311, двухкомпонентной системы регуляции уровня экспрессии генов, отвечающих за вирулентность бактерий. Были идентифицированы следующие отличия: в гене BvgR найдена замена Т/С (данная мутация не приводит к аминокислотной замене, молчащая мутация).

3. Установлено отсутствие оперона рецессии BvgR у штамма *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120, что позволяет сделать заключение о пригодности данного штамма к производству вакцинных препаратов.

4. Ввиду сходства фенотипических признаков (биохимические свойства) изучаемых культур, сделать равнозначное заключение о пригодности культур к вакцинопроизводству, основываясь только на биохимических тестах, не представляется возможным, необходимо проводить более углубленное изучение в ПЦР по предложенной нами схеме.

Литература. 1. Hewlett, EL (1995). "Bordetella species." In: *Principles and Practice of Infectious Diseases* (Mandel, GL, Bennett, JE, Dolin, R, eds.). Churchill Livingston, Inc., New York, NY. pp. 2078–2084. 2. Ryan KJ; Ray CG (editors) (2004). *Sherris Medical Microbiology* (4th ed.). McGraw Hill. ISBN 0-8385-8529-9. 3. Finger H, von Koenig CHW (1996). *Bordetella*. In: *Barron's Medical Microbiology* (Barron S et al., eds.) (4th ed.). Univ of Texas Medical Branch. (via NCBI Bookshelf) ISBN 0-9631172-1-1. 4. Coote JG (2001). "Environmental sensing mechanisms in *Bordetella*". *Adv Microb Physiol* 44: 141–81. doi:10.1016/S0065-2911(01)44013-6. PMID 11407112. 5. Mattoo S, Foreman-Wykert AK, Cotter PA, Miller JF (2001). "Mechanisms of *Bordetella* pathogenesis". *Front Biosci* 6: E168–86. doi:10.2741/Mattoo. PMID 11689354. 6. Diavatopoulos DA, Cummings CA, Schouls LM, Brinig MM, Relman DA, Mooi FR (2005). "Bordetella pertussis, the Causative Agent of Whooping Cough, Evolved from a Distinct, Human-Associated Lineage of *B. bronchiseptica*". *PLoS Pathog* 1 (4): e45. doi:10.1371/journal.ppat.0010045. PMC 1323478. PMID 16389302. 7. Lawhorn, Bruce. "Atrophic Rhinitis" (PDF). Texas Agricultural Extension Service. Retrieved 2006-11-23. УДК 619:616. 619:579.841.94:579.22

Статья передана в печать 03.06.2014 г.

УДК 619:616. 619:579.841.94:579.22

ПОДБОР ШТАММА BORDETELLA BRONCHISEPTICA ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Вербицкий А.А.

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

Иммунизация лабораторных животных инактивированным штаммом Bordetella bronchiseptica КМИЭВ-120 защищает их от гибели в 100% случаев после контрольного заражения. У вышеуказанного штамма обнаружен нитевидный гемагглютинин FhaB, который является основным фактором вирулентности Bordetella spp. и установлено отсутствие оперона рецессии BvgR обеспечивающего активность белков вирулентности, что подтверждает пригодность к производству биологических препаратов.

Immunization of experimental animals with inactivated Bordetella bronchiseptica strain KMIEV-120 protects against death in 100% of cases after challenge. In the above strain detected filamentous haemagglutinin FhaB, which is a major virulence factor of Bordetella spp. and found to lack operon recession BvgR providing virulence activity of proteins, which confirms the suitability for production of biologicals.

Ключевые слова: *Bordetella bronchiseptica*, штамм, атогенность, иммуногенность, генетический анализ.

Keywords: *Bordetella bronchiseptica*, strain, pathogenicity, immunogenicity, genetic analysis.

Введение. Доминирующее положение в общей патологии у свиней занимают респираторные болезни. По происхождению и клинко-морфологическому проявлению они весьма разнообразны. Одной из причин инфекционной патологии органов дыхания является *Bordetella bronchiseptica*. Заболевание, вызванное этим видом микроорганизма (бордетеллез, бронхосептикоз, бордетеллезная инфекция), регистрируется в странах с промышленным ведением свиноводства. Ассоциация бордетелл с *Pasteurella multocida* приводит к развитию атрофического ринита у свиней.

Основным звеном в мероприятиях по борьбе с бордетеллезом и атрофическим ринитом является специфическая профилактика. Для создания качественных биологических препаратов важно иметь высокоиммуногенные штаммы бактерий не теряющие вирулентные свойства при пересевах. Исходя из

вышеуказанного, нами определена цель – подбор штамма *Bordetella bronchiseptica* пригодного для конструирования биологических препаратов.

Материалы и методы исследований. Бактериологические исследования патматериала проводили согласно:

- «Методическим указаниям по лабораторной диагностике бордетеллезной инфекции свиней» (Н.Н. Андросик, Г.Е. Толяронок, Л.Д. Андросик, А.А. Вербицкий с соавт., 2001);
- Методическим рекомендациям по проведению микроскопических исследований в ветеринарных диагностических лабораториях. Утверждены ГУВ МСХ и П РБ 03.03.2008 (№ 10-1-5/137);
- Методическим рекомендациям по определению ферментативной активности бактерий. Утверждены ГУВ МСХ и П РБ 03.03.2008 (№ 10-1-5/130);
- Методическим указаниям по определению чувствительности к антибиотикам возбудителей инфекционных болезней сельскохозяйственных животных. Утверждены ГУВ МСХ и П РБ 17.12.2007 (№ 10-2-5/1112).

Биохимические свойства выделенных штаммов определяли на диагностическом биохимическом анализаторе бактерий Vitek, а также с использованием диагностических систем Lachema.

Чувствительность к антибиотикам определяли на диагностическом приборе Vitek, а также с помощью дисков производства НИЦФ (Санкт-Петербург).

Патогенность выделенных штаммов изучали на белых мышах. Для чего создали для каждого исследуемого штамма по десять групп мышей по четыре головы в каждой. Агаровую культуру исследуемых штаммов смывали 0,85%-ным стерильным изотоническим раствором натрия хлорида. Определяли концентрацию микробных клеток по оптическому стандарту мутности ГИСК им. Л.А. Тарасевича, стерильным изотоническим раствором натрия хлорида доводили содержание микробных клеток до 1 млрд/см^3 и проводили десятикратные разведения от 1 до 10. Каждым разведением заражали по четыре мышки весом 16-18 г. За мышами вели наблюдение в течение десяти дней.

Математический расчет летальности LD_{50} проводили по Керберу.

После проверки выделенных штаммов бордетелл на биохимические свойства, чувствительность к антибиотикам, патогенность проводили окончательную дифференцировку штаммов в полимераза-цепной реакции с помощью электрофореза.

Отобранные штаммы были лиофильно высушены и зарегистрированы в коллекции микроорганизмов РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселеского».

Отобранные штаммы бордетелл испытывали на иммуногенность на белых мышах. Опыт проводился в условиях вивария.

Культуры бордетелл выращивали в матрах с МПА+10% сыворотки крови лошади, на поверхность которых вносили 5-10 мл расплодки, полученной из лиофильно высушенных флаконов, равномерно распределяли покачиванием. Выращивание бактерий проводили в течение 18-24 часов при температуре 37°C .

Выросшие культуры смывали изотоническим раствором натрия хлорида pH 7,2-7,4 и доводили этим же раствором до концентрации 10^8 м.к./мл. После чего делали десятикратные разведения этого смыва до концентрации 10^1 м.к./мл. Каждое разведение культуры нумеровали.

Для проведения опыта по определению LD_{50} для каждого штамма брали 9 групп белых мышей массой 18-20 г по 7 животных в каждой группе. Каждой группе животных внутрибрюшинно вводили соответствующий раствор смыва в объеме 0,5 мл. В течение 10 дней за животными вели наблюдения, регистрируя число погибших и выживших животных в каждой группе. Схема опыта по определению патогенности штаммов приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта по определению патогенности штаммов

№ группы	№ вводимого раствора	Концентрация м.к. в 1 мл	Доза на животное, мл	Концентрация м.к. на жив-е
1	1	1×10^8	0,5	$0,5 \times 10^8$
2	2	1×10^7	0,5	$0,5 \times 10^7$
3	3	1×10^6	0,5	$0,5 \times 10^6$
4	4	1×10^5	0,5	$0,5 \times 10^5$
5	5	1×10^4	0,5	$0,5 \times 10^4$
6	6	1×10^3	0,5	$0,5 \times 10^3$
7	7	1×10^2	0,5	$0,5 \times 10^2$
8	8	1×10^1	0,5	$0,5 \times 10^1$
9	Физ.р-р	-	-	-

После определения LD_{50} каждого штамма проводили испытания по определению иммунной активности штаммов.

При испытании иммунной активности использовали формализированные суточные культуры. Для приготовления смывов культур флаконы с лиофильно высушенными штаммами высевали на МПА и МПБ. Через 18-24 часа расплодку высевали на матры с МПА+10% сыворотки крови лошади. Смыв суточной культуры проводили изотоническим раствором натрия хлорида (pH 7,2-7,4) и доводили этим же раствором до концентрации 10 млрд. м.к. в 1 мл. Инактивацию полученной культуры проводили формалином в конечной концентрации 0,3-0,5%. Для проведения опыта отбирали в стерильный флакон по 15-20 мл формализованного смыва культуры.

Опыт проводился на белых мышах. Для каждого штамма было взято 2 группы мышей (опытная и контрольная) массой 18-20 г по 10 животных в каждой группе. Подготовленную культуру вводили опытной

группе мышей в концентрации 5 млрд. м.к./на животное (0,5 мл). Контрольной группе мышей вводили 0,5 мл изотонического раствора натрия хлорида.

Затем через 14 дней всех опытных и контрольных животных внутрибрюшинно заражали смывом гомологичной агаровой культуры в дозе ЛД₅₀. Наблюдение за животными после их заражения вели в течение 10 дней. Учитывали гибель животных в каждой группе.

Результаты исследований. При исследовании патологического материала от павших животных, подозрительных по заболеванию бордетеллезом и атрофическим ринитом, были выделены два штамма *Bordetella bronchiseptica*.

Выделенные штаммы *Bordetella bronchiseptica* в МПБ в первые сутки давали легкое помутнение среды, при более длительном культивировании (4-5 суток) образовывали пристеночное кольцо, а на дне пробирки - осадок, поднимающийся при энергичном встряхивании в виде "косички".

На МПА через 24 часа отмечали росинчатые полупрозрачные, блестящие колонии величиной с булавочную головку. Через 48-72 часа эти колонии приобретали серо-белый цвет. На казеиново-угольном агаре наблюдали аналогичный рост. На среде Гартха отмечали беловатые каплевидные колонии, на агаре Мак-Конки – розовые со светлым центром куполообразные колонии. На кровяном агаре зона гемолиза проявлялась через 48 часов, но четкие результаты были выявлены лишь после дополнительного 24 часового выдерживания при комнатной температуре.

В мазках-отпечатках, окрашенных по Граму, выявили грамтрицательные короткие палочковидные бактерии с закругленными концами. В мазках, приготовленных из бульонных и агаровых культур, выделенные штаммы имели вид грамтрицательных палочек с закругленными концами, размером 0,4-0,6х1,5-2,5 мкм, или грамтрицательных коккобактерий, расположенных одиночно или попарно. При изучении биохимических свойств установили, что выделенные культуры бордетелл не расщепляли углеводы и многоатомные спирты не образовывали индол и сероводород, давали положительную реакцию на уреазу, редуцировали нитраты и образовывали аммиак. Таким образом, на основании культурально-морфологических, тинкториальных и биохимических свойств выделенные культуры отнесены к *Bordetella bronchiseptica*. Эти 2 штамма были лиофильно высушены и зарегистрированы в коллекции микроорганизмов.

Выбор наиболее высокоиммуногенного штамма. На первом этапе опыта были определены ЛД₅₀ для каждого штамма. Данные результаты представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Результаты опыта по определению ЛД₅₀ для штамма *Bordetella bronchiseptica* №1

№ группы	Разведения	Доза, мл	Количество животных	Пало, гол	Выжило, гол	LD ₅₀
1	1x10 ⁸	0,5	7	7	0	1x10 ⁻⁴
2	1x10 ⁷	0,5	7	7	0	
3	1x10 ⁶	0,5	7	7	0	
4	1x10 ⁵	0,5	7	5	2	
5	1x10 ⁴	0,5	7	3	4	
6	1x10 ³	0,5	7	2	5	
7	1x10 ²	0,5	7	1	6	
8	1x10 ¹	0,5	7	0	7	
10	контроль	0,5	7	0	7	

Таблица 3 – Результаты опыта по определению ЛД₅₀ для штамма *Bordetella bronchiseptica* №2

№ группы	Разведения	Доза, мл	Количество животных	Пало, гол	Выжило, гол	LD ₅₀
1	1x10 ⁸	0,5	7	7	0	1x10 ^{-4,5}
2	1x10 ⁷	0,5	7	5	2	
3	1x10 ⁶	0,5	7	5	2	
4	1x10 ⁵	0,5	7	4	3	
5	1x10 ⁴	0,5	7	3	4	
6	1x10 ³	0,5	7	2	5	
7	1x10 ²	0,5	7	0	7	
8	1x10 ¹	0,5	7	0	7	
10	контроль	0,5	7	0	7	

После определения ЛД₅₀ каждого штамма проводили определение их иммуногенности. Результаты опыта по определению иммуногенности штаммов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Определение иммуногенности выделенных штаммов

Штамм	Группа	Кол-во голов	Выжило, гол.	Пало, гол	% выживших
<i>Bordetella bronchiseptica</i> №1	Опытная	10	10	0	100
	Контрольная	10	0	10	0
<i>Bordetella bronchiseptica</i> №2	Опытная	10	7	3	70
	Контрольная	10	1	9	10

Приведенная таблица свидетельствует о более высокой иммуногенности штамма №1, который впоследствии паспортизирован, депонирован, лиофилизирован и заложен на хранение. Штамму присвоен номер КМИЭВ-В120. Данный штамм обладает следующими характеристиками. Патогенен для животных. При внутрибрюшинном введении вызывает гибель белых мышей массой 14-16 грамм. В мазках, приготовленных из бульонных и агаровых культур, окрашенных по Граму, имеет вид грамтрицательных бактерий (коккобактерий). На МПБ, бульоне Хоттингера в первый день выращивания дает легкое равномерное помутнение среды, на 2-4 день на дне пробирки образует осадок, поднимающийся при встряхивании пробирки в виде косички с просветлением бульона. На МПА и агаре Хоттингера образует мелкие прозрачные круглые с ровными краями колонии слизистой консистенции диаметром 1,0-1,5 мм. На угольно-казеиновом агаре - круглые серо-белые с ровными краями колонии слизистой консистенции диаметром 0,5-2,0 мм. В биохимическом отношении к сахарам и многоатомным спиртам инертен. В качестве источника питания место сахаров использует цитраты, тиогликоляты, ацетаты, нуждается для роста в глутамине, никотиновой кислоте и дрожжевом экстракте. Реакция на индол и сероводород – отрицательная. МПЖ не разжижает. Уреазаопозитивен. Имеет в своем составе К- и О-антигены. Гемолитические свойства выражены слабо (на кровяном агаре дает непрозрачный α -гемолиз при pH 6,2-6,8). Чувствителен к флуимизолу, мономицину, гентамицину, левомицетину, канамицину, тетрациклину.

В дальнейшей работе был проведен генетический анализ изучаемого штамма микроорганизмов (в сравнении со штаммами коллекции ATCC (американская коллекция типовых культур), в отношении наличия или отсутствия генов, кодирующих факторы вирулентности. При постановке ПЦР с праймерами rRNA1 (f/r) и 16S rRNA2 (f/r), было установлено, что все исследуемые штаммы формируют в электрофорезном геле светящуюся полосу, соответственно имеют специфический ген, кодирующий 16S субъединицу РНК. У штамма *Bordetella bronchiseptica* КМИЭВ В-120 обнаружено отсутствие гена (*BvgR*), отвечающего за функцию рецессии (снижения активности белков вирулентности), в то время у всех штаммов, полученных из коллекции ATCC, было выявлено наличие вышеуказанного гена. Помимо этого у отобранного нами штамма был обнаружен нитевидный гемагглютинин *FhaB*, который является основным фактором вирулентности *Bordetella* spp., а также основным компонентом бактериальных бесклеточных вакцин.

Заключение. 1. При исследовании патологического материала было выделено два штамма *Bordetella bronchiseptica*, идентифицированных на биохимическом анализаторе бактерий Vitek 2, в стриповых системах Lachema. 2. Выделенные штаммы являются патогенными для белых мышей. LD₅₀ штаммов составляет от 10^{4,0} до 10^{4,5}. 3. Для конструирования вакцины был отобран штамм зарегистрированный как *Bordetella bronchiseptica* («КМИЭВ-В120»), иммунизация им защищает лабораторных животных от гибели в 100% случаев после контрольного заражения, у которого установлено отсутствие оперона рецессии *BvgR*, что является подтверждением пригодности данного штамма к производству биологических препаратов.

Литература. 1. Ашмарин, И.П. Статистические методы в микробиологических исследованиях / И.П.Ашмарин, А.А.Воробьев // М.: Медгиз, 1962. - 125 с. 2. Медведев, А.П. Основы получения противобактериальных вакцин и сывороток / А.П. Медведев, А.А. Вербицкий. – Витебск: ВГАВМ, 2010.-200с. 3. Пейсак, З. Болезни свиней / Зигмунт Пейсак; пер. с польского Д.В. Потапчука. – Брест: ОАО «Брестская типография», 2008. – 424с. 4. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии. Сост. А.Э.Высоцкий, З.Н.Барановская. – Минск: Белтаможсервис, 2008. – 824с. 5. Mattoo S, Foreman-Wykert AK, Cotter PA, Miller JF (2001). "Mechanisms of *Bordetella pathogenesis*". *Front Biosci* 6: E168–86. doi:10.2741/Mattoo. PMID 11689354.

Статья передана в печать 03.06.2014 г.

УДК 619:616.476-097.3:615.371:636.5

ВЛИЯНИЕ «МИТОФЕНА» НА МАКРОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНОВ ИММУНИТЕТА ЦЫПЛЯТ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ БУРСАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ

*Кадхум Ф.С., *Громов И.Н., *Масейкова Я.С., **Святковский А.В., **Слободянюк А.А.,
**Святковский А.А.

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

** ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства
Россельхозакадемии», г. Ломоносов

В статье рассматривается влияние антиоксидантного препарата «Митофена» на макроморфометрические показатели органов иммунитета цыплят, вакцинированных против инфекционной бурсальной болезни (ИББ). Установлено, что иммунизация птиц против ИББ совместно с «Митофеном» и без него вызывает увеличение абсолютной массы тимуса и фабрициевой бursы, что указывает на активизацию лимфопролиферативных процессов. В то же время введение вакцины совместно с «Митофеном» приводит к достоверному увеличению абсолютной массы и индекса селезенки, по сравнению с использованием вакцины без иммуностимулятора.

The influence of antioxidant mytophen on the macromorphometrical parameters of chickens, vaccinated against infectious bursal disease have been observed. In proved that immunization of birds against IBD together with mytophen and without him causes increase in absolute weight of thymus and bursa of Fabricius, that specifies activization lymphoproliferative processes. At the same time vaccine introduction together with the

mytophen leads to authentic increase in absolute weight and a spleen index, in comparison with vaccine use without antioxidant.

Ключевые слова: антиоксидант, иммунная система, тимус, бурса Фабрициуса, селезенка, цыпльята, вакцинация, инфекционная бурсальная болезнь.

Keywords: antioxidant, thymus, bursa of Fabricius, spleen, immune system, chicken, vaccination, infectious bursal disease.

Введение. О применении антиоксидантов для стимуляции иммунной системы птиц сообщают многие ученые [4, 5]. Витамину А (ретинолу) и его провитамину β-каротину отводится существенная роль в становлении реакций иммунитета у птиц и млекопитающих. На основании результатов многих исследований сделан вывод о необходимости витамина А и β-каротина для нормального функционирования органов иммунной системы – прежде всего тимуса и селезенки. Ретинол повышает уровень антител в сыворотке крови, стимулирует активность естественных киллерных клеток (больших зернистых лимфоцитов) и влияет на пролиферацию Т-хелперов. Он способен ингибировать иммуносупрессивный эффект гидрокортизона. По сравнению с витамином А роль β-каротина в организме остается менее изученной. Однако установлено, что витамин А и β-каротин обеспечивают защитное влияние против ряда инфекционных болезней, изменяют многие реакции иммунной системы организма [10, 11]. К.Д. Плещитий [6] предполагает, что в основе усиления иммунных реакций организма лежит способность витамина А каким-то образом снимать с иммунной системы толерантность к антигенам. Среди других фактов иммуностимулирующего действия витамина А В.Н. Суколинский [9] отмечает возрастание функциональной активности лизосомального аппарата печени и избирательной активности отдельных лизосомных гидролаз в селезенке и прежде всего кислой эндопептидазы.

Витамин Е (токоферол) повышает устойчивость организма к инфекционным болезням [12]. При этом активизируется как клеточный, так и гуморальный иммунитет, а в крови увеличивается количество Т- и В-лимфоцитов за счет стимуляции митотической активности их бластных форм, возрастают количество антителообразующих плазмочитов и титр антител, особенно IgG, стимулируется активность Т-хелперов, естественных киллерных клеток и фагоцитоз.

Аскорбиновая кислота уменьшает лимфоцитотоксический эффект, ассоциированный с глюкокортикоидами, и служит иммунологическим промотором в тканях от воздействия стероидов. Установлена протективная роль аскорбиновой кислоты в предотвращении токсикоза птиц, вызванного скормливанием смеси аминифеназона и нитрата натрия. В процессе биосинтеза в мембранах клеток усиливается перекисное окисление липидов. Защитную функцию при этом выполняет антиоксидантная система, состоящая из селеносодержащих ферментов (каталаза, глутатионпероксидаза) и инактиваторов неферментной природы (витамины Е, А и С). Д.Н. Лазарева и Е.К. Алехин [4] сообщают о синергизме неферментных антиоксидантов - витаминов А и Е. Антиоксидантными свойствами обладают также серосодержащие соединения: метионин и натрия тиосульфат [1, 2].

Большинство антиоксидантных препаратов не оказывают прямого и отдаленного значимого отрицательного влияния на организм птицы. Более того известно, что их применение способствует увеличению прироста живой массы цыплят. Кроме того, антиоксидантные препараты обладают адаптогенным, а также косвенным противоинфекционным действием. Поэтому исследования по изучению возможности увеличения прироста живой массы, улучшения адаптации птицы с повышением сохранности поголовья, а также создания более напряженного и продолжительного поствакцинального иммунитета имеют важное научно-практическое значение.

В ГНУ ВНИВИП изучается влияние на организм птиц нового антиоксидантного препарата – «Митофена». Он относится к синтетическим производным полифенолов и является структурным (химическим) аналогом коэнзима Q₁₀ – естественного метаболита клеток организма животных и птиц. «Митофен» обладает витаминоподобным действием, проявляет антигипоксическую, антиоксидантную, антистрессовую активность за счёт уменьшения воздействия свободнорадикального окисления клеточных структур живого организма. Под воздействием «Митофена» повышается коэффициент аэробного (митохондриального) окисления клеток, что способствует возрастанию усвоения энергии и/или более экономичного её расходования организмом. Ввиду его весьма низкой токсичности и широкого спектра действия он может оказаться весьма перспективным для использования в народном хозяйстве и, в частности, в птицеводстве [7, 8]. Вместе с тем, влияние «Митофена» на процессы иммуногенеза у птиц остаются неизученными.

Целью наших исследований явилось изучение влияния антиоксидантного препарата «Митофена» на гематологические и иммунологические показатели цыплят, иммунизированных против инфекционной бурсальной болезни (ИББ).

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы была выполнена в условиях клиники кафедры эпизоотологии, а также кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Исследования были проведены на 72 цыплятах, разделенных на 3 группы, по 24 птицы в каждой. Цыплят 1-ой группы иммунизировали против инфекционной бурсальной болезни на фоне применения «Митофена». Данный препарат применяли цыплятам в период с 8 по 42 день жизни. «Митофен» вводили ежедневно, перорально, с водой в дозе 50 мг/кг живой массы. В 15 и 22-дневном возрасте цыплят данной группы иммунизировали против ИББ вирус-вакциной из шт. «Винтерфильд 2512» (производство ОАО «Покровский завод биопрепаратов», РФ). Вакцину применяли согласно Инструкции по ее применению, перорально, 2-кратно. Цыплят 2-ой группы также в 15 и 22-дневном возрасте иммунизировали вакциной согласно Инструкции по ее применению, без применения антиоксиданта.

Перед проведением вакцинации всю птицу 1 и 2 групп содержали без дачи питья и корма в течение 6 часов. Поение и кормление птицы возобновляли через 2 часа после иммунизации. Перед

применением вакцины растворяли в водопроводной воде и выпаивали цыплятам с таким расчетом, чтобы на одну птицу приходилась одна доза вакцины. Интактная птица 3-й группы служила контролем.

На 7-й день после первой, 7-й и 14-й дни после второй вакцинации по 4-5 птиц из каждой группы убивали. Во все сроки исследований проводили контрольное взвешивание подопытной птицы, определяли линейные размеры, абсолютную массу и индекс тимуса, бursy Фабрициуса и селезенки [1, 2, 3]. Взвешивание органов проводили на электронных весах "Scout Pro SPU 202" фирмы "Ohaus Corporation" (США). Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel 2003.

Результаты исследований. Результаты наших исследований показали, что на 7-й день после первой вакцинации абсолютная масса тимуса у птиц 2-ой и 3-й групп составляла соответственно $1,22 \pm 0,22$ г и $1,00 \pm 0,20$ г, а у цыплят 1-й группы, получавшего митофен – $2,16 \pm 0,32$ г ($P < 0,05$). Сходные изменения отмечены нами при изучении индекса тимуса (рисунок 1). Так, у птиц 2-ой и 3-й групп данный показатель составил соответственно $1,73 \pm 0,33$ и $2,11 \pm 0,33$, а у цыплят 3-й группы – $3,34 \pm 0,52$ ($P < 0,05$). Кроме того, линейные размеры долек тимуса у птиц 1-ой группы достоверно возрастали по сравнению с контролем в 1,4-1,6 раза (рисунок 3). Абсолютная масса и индекс фабрициевой бursy у вакцинированных птиц 1-ой группы составили соответственно $1,65 \pm 0,16$ г и $2,57 \pm 0,38$ (рисунок 2), а у цыплят 2-ой группы – $1,08 \pm 0,15$ г и $1,54 \pm 0,26$ (в контроле – $0,97 \pm 0,29$ г и $2,04 \pm 0,53$; $P < 0,05$). Аналогичная закономерность была выявлена нами при изучении линейных размеров данного органа (рисунок 4). Абсолютная масса тимуса у иммунизированных цыплят 1-ой и 2-ой групп находилась на уровне $0,69 \pm 0,05$ – $0,98 \pm 0,17$ г, а индекс $1,05 \pm 0,04$ – $1,40 \pm 0,27$. У интактных птиц 3-й группы данные показатели составили соответственно $0,35 \pm 0,05$ г и $0,74 \pm 0,17$ ($P < 0,05$). Иммунизация цыплят совместно с «Митофеном» и без него способствовала также достоверному увеличению линейных размеров селезенки по сравнению с контролем.

На 7-ой день после 2-ой иммунизации у птиц 1 и 3 групп абсолютная масса, индекс и линейные размеры тимуса различались недостоверно. Абсолютная масса и индекс тимуса у вакцинированных цыплят 2-ой группы составили соответственно $2,20 \pm 0,19$ г и $3,40 \pm 0,23$, а у интактных птиц 3-й группы – $1,78 \pm 0,41$ г и $2,16 \pm 0,53$ ($P < 0,05$). Сходные изменения отмечены нами при изучении линейных размеров долек тимуса цыплят 1-ой, 2-ой и 3-й групп. Абсолютная масса бursy Фабрициуса у цыплят 1 и 2 групп составляла соответственно $0,84 \pm 0,07$ г и $0,53 \pm 0,02$ г (против $0,68 \pm 0,10$ г в контрольной группе; $P > 0,05$). Линейные размеры фабрициевой бursy у подопытных и интактных птиц изменялись недостоверно. Абсолютная масса и индекс селезенки у цыплят 1 группы составляли соответственно $1,06 \pm 0,17$ г и $1,46 \pm 0,28$, а у птиц 2 группы – $1,68 \pm 0,42$ г и $2,57 \pm 0,58$ (в контроле – $0,88 \pm 0,10$ г и $1,07 \pm 0,12$; $P > 0,05$).

На 14-й день после 2-ой иммунизации абсолютная масса тимуса у подопытных цыплят 1-ой и 2-ой групп составляла соответственно $2,12 \pm 0,35$ г и $1,73 \pm 0,38$ г, а у интактных птиц 3-й группы – $1,22 \pm 0,22$ г ($P < 0,05$). Сходные изменения отмечены нами при изучении индекса и линейных размеров данного органа. Органометрические показатели фабрициевой бursy у вакцинированных и интактных цыплят в этот срок исследований изменялись недостоверно. Абсолютная масса и индекс селезенки у подопытных птиц 1-ой группы составили соответственно $1,26 \pm 0,18$ г и $1,24 \pm 0,17$, а у цыплят 2-ой группы – $1,09 \pm 0,04$ г и $1,24 \pm 0,12$ (в контроле – $1,18 \pm 0,29$ г и $1,47 \pm 0,23$; $P > 0,05$). Аналогичная закономерность была выявлена нами при изучении линейных размеров данного органа.

Заключение. При иммунизации цыплят сухой живой вирус-вакциной против ИБВ из штамма «Винтерфильд 2512» в органах иммунной системы птиц развиваются структурные изменения, свидетельствующие о формировании иммунитета против данной болезни. При этом колебания органомерических показателей выявляются в течение длительного промежутка времени, что связано, по-видимому, с длительной циркуляцией вакцинного штамма вируса в организме птиц. При иммунизации цыплят на фоне применения антиоксидантного препарата «Митофена» в тимусе и фабрициевой бурсе развиваются более выраженные морфологические изменения, по сравнению с применением одной вакцины.

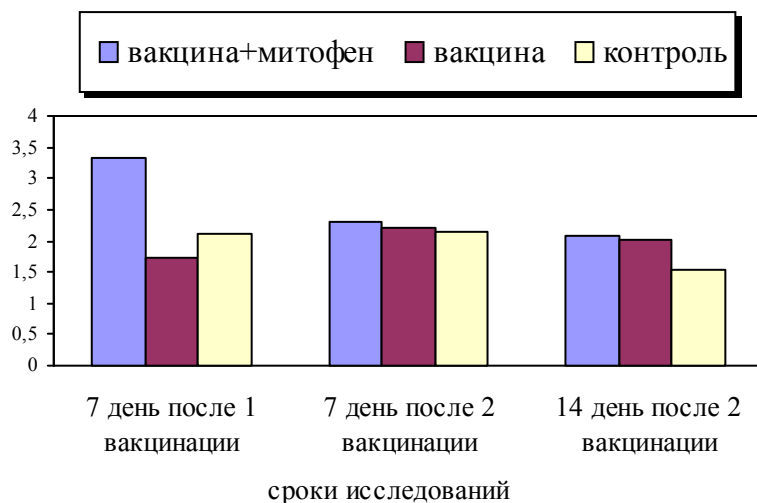


Рисунок 1 – Влияние «Митофена» на показатели индекса тимуса цыплят, иммунизированных против ИБВ

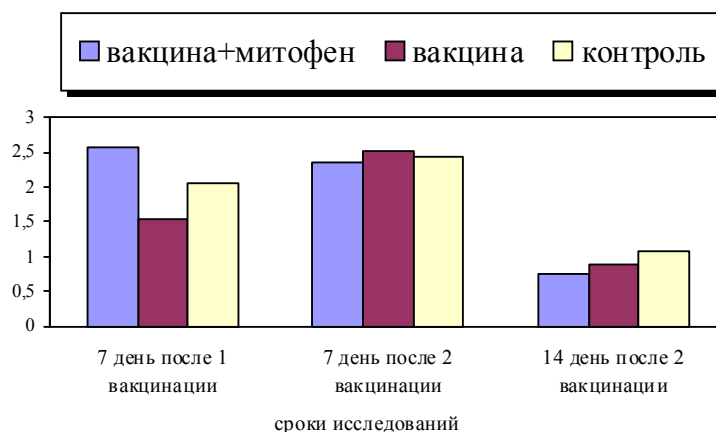


Рисунок 2 – Влияние «Митофена» на показатели индекса фабрициевой бursы цыплят, иммунизированных против ИББ



Рисунок 3 - Макрофото. Увеличение линейных размеров тимуса у цыпленка 1 группы (слева) по сравнению с контролем (справа) на 7 день после 1-ой вакцинации против ИББ

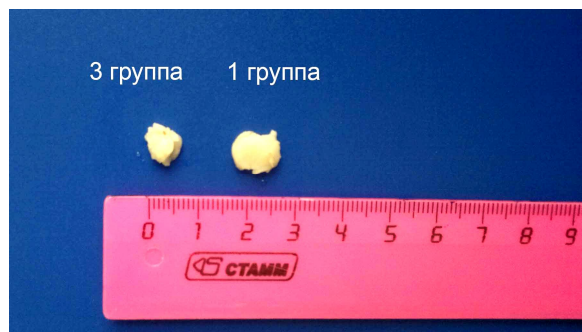


Рисунок 4 - Макрофото. Увеличение линейных размеров фабрициевой бursы у цыпленка 1 группы (справа) по сравнению с контролем (слева) на 7 день после 1-ой вакцинации против ИББ

Литература. 1. Бирман, Б.Я. Иммунодефицит у птиц / Б.Я. Бирман, И.Н. Громов. – Минск : Бизнесофсет, 2001. – 140 с. 2. Бирман, Б.Я. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б.Я. Бирман, И.Н. Громов. – Минск : Бизнесофсет, 2004. – 92 с. 3. Диагностика и патоморфологические изменения в крови и органах иммунной системы птиц при инфекционной анемии : рекомендации / И.Н. Громов [и др.] // Витебск : Копицентр-АС-принт, 2013. – 58 с. 4. Дранник, Г.Н. Иммунотропные препараты / Г.Н. Дранник, Ю.А. Гриневич, Г.М. Дизик. – Киев : Здоровье, 1994. – 288 с. 5. Лазарева, Д.Н. Стимуляторы иммунитета / Д.Н. Лазарева, Е.К. Алехин. – М. : Медицина, 1985. – 256 с. 6. Плещитий, К.Д. Витамин А и его синтетические производные как стимуляторы противоопухолевого иммунитета / К.Д. Плещитий // Вопросы онкологии. – 1988. – Т. 34., №11. – С. 1283-1290. 7. Изучение острой токсичности антиоксидантов митофена и мексидола / А.В. Святковский [и др.] // Ветеринарная Практика, 2011, №1(52). – С. 48-49. 8. Святковский, А.В. Влияние митофена на здоровье и продуктивность птицы / А.В. Святковский // Модернизация АПК – механизмы взаимодействия государства, бизнеса и науки : матер. междунар. агропром. Конгресса. – СПб.: Ленэкспо, 2011. – С. 18. 9. Суколинский, В.Н. Перспективы применения антиоксидантов в комбинированном лечении злокачественных опухолей / В.Н. Суколинский // Вопросы онкологии. – 1990. – Т.36, № 2. – С. 138-144. 10. Утешев, Д.Б. Перспективы применения β-каротина как иммуностропного препарата / Д.Б. Утешев, А.В. Сергеев, Б.С. Утешев // Иммунология. – 1998. – №. 4. – С. 17-19. 11. Chew, B.P. Vitamin A and β-carotene on host defense / B.P. Chew // J. Dairy Sc., 1987. – Vol. 70, №12. – P. 2732-2743. 12. Panda, S.K. Effect of vitaminum E–selenium combination on chickens infected with infectious bursal disease virus / S.K. Panda, A.T. Rao // Vet. Rec. – 1994. – Vol. 134, №10. – P. 242-243.

Статья передана в печать 05.05.2014 г.

УДК 619: 638.147.5: 612. 063

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТКАНЕВОГО ИММУНОСТИМУЛЯТОРА ПДЭ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОТРЕБНОСТЕЙ РАЗНЫХ ПЕРИОДОВ ПЧЕЛОВОДЧЕСКОГО СЕЗОНА

Кистерная А.С., Мусиенко А.В.

СНАУ «Сумский национальный аграрный университет», г. Сумы, Украина

Исследовано влияние тканевого препарата ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) на хозяйственно-полезные показатели развития пчелиных семей. Установлена зависимость между применением стимуляторов, интенсивностью развития пчелосемей, динамикой показателей гемолимфы, позитивным влиянием на иммунитет пчел в разные периоды пчеловодческого сезона.

Influence tissue drag PDE (a placenta is denaturatedemulsification) was investigationaledon the economic-useful indexes of development of bee famylies. The application of stimulations wasdependenced between intensity of development of bee famylies, dynamics of indexes of hemolymph, by positive influence on immunity of bees in different periods of beekeeping season.

Ключевые слова: пчеловодство, пчелосемьи, тканевой препарат ПДЭ, гемолимфа, иммунитет.

Keywords: beekeeping, famylis of bees, tissue drags PDE, hemolympha, immunity of bees.

Введение. Нарращивание силы пчелиных семей в разные периоды пасечного сезона является основной задачей, влияющей на продуктивность. Ее решение должно базироваться на экологических альтернативных методах, например, активизации физиологических возможностей медоносных пчел (самоочищение ульев, использование противомикробных свойств прополиса, коррекции иммунитета)[9,10].

Нарращивание силы также зависит от ветеринарно-санитарного благополучия на пасеках. По данным лабораторий и мониторинга частных пчелохозяйств в Украине диагностируются варрооз, ноземоз, гнильцы, аскосфероз, но чаще это смешанные инфекции, лечение при этом требует применения сложных схем. В связи с чем не последнее место в алгоритме борьбы с болезнями должно занимать именно корректная поддержка иммунного статуса пчелосемей на фоне клинических или субклинических форм инфекций и неблагоприятных условий. По нашему мнению, максимально скорректировать способность пчёл полноценно развиваться, можно применяя комплексные схемы растительных (эхинацея, элеутерококк) и тканевого (ПДЭ) препаратов с учетом продуктивного сезона, физиологических потребностей самих пчел, интенсивности использования пчелосемей в определенный период [1,2,8].

Производственный сезон на пасеке можно разделить на периоды. Ранне-весенний: после зимовки у пчел есть потребность в углеводном корме: медово - перговой пасте, установке дополнительных медовых рамок. Нужно учитывать ослабление пчел вследствие возможной недостаточности корма, нарушения микроклимата при зимовке, вероятности активизации ноземоза, падевого токсикоза или варрооза. В весенний период, после облетов семей, ревизии ульев и установления стабильной температуры, увеличивается червление матки. Этот факт требует дополнительных запасов белка (пыльцы и перги), которые часто недостаточны в природе в ранне – весенний период при низком уровне цветения медоносов или их малого количества. После основного медосбора (июль - август) количество пчел естественно уменьшается. Контакт пчел с внешней средой во время медосбора также может нести особую угрозу - контаминация их возбудителями. Поэтому после медосбора важно провести ветеринарно – санитарные и зоотехнические мероприятия. В конце лета важно подготовить пчелосемей к зимнему сезону, нарастить достаточное количество пчел, которые будут иметь устойчивость к инфекциям, хорошо перезимуют. Обеспечить достаточный запас энергетического материала (белка) в их организме для длительной зимовки и ранневесеннего развития.

При изучении данных вопросов был проведен ряд экспериментов, начиная с 2001 года: сравнительная оценка стимуляторов с учетом экологической безопасности для пчел, определения доз [4]; анализ влияния стимуляторов на основные физиологические показатели пчелиной семьи [6]; оценка эффективности действия данных стимуляторов на внутренние структуры организма пчел [5]; количественная и морфологическая оценка гемолимфы в лабораторных условиях [7].

Учитывая результаты предыдущих исследований и вышеуказанные особенности пчеловодческого сезона, мы решили изучить пути повышения эффективности применения стимуляторов на продуктивность и адаптацию пчел в зависимости от определённых периодов пасечного продуктивного сезона. Для чего: скармливали стимуляторы и сравнивали их влияние на основные продуктивные показатели; анализировали гемолимфу пчел по количественным и морфологическим изменениям; искали связь между выбором стимулятора и развитием пчелиных семей, изменениями в гемолимфе и потребностями определенных периодов на протяжении одного сезона; анализировали возможные изменения в проявлении признаков инфекций в пчелосемьях, получавших стимуляторы.

Материалы и методы исследований. Опыт проводили на пасеке Сумской области в течение 2013 года. Использовали зоотехнические методы оценки силы пчелиной семьи и методики по изучению гемолимфы [1,2,8]. Объекты: медоносные пчелы (*Apis mellifera*), пчелосемьи разной силы, серо - украинской породы, преимущественно с 2-х летними матками; гемолимфа пчел. Препараты: ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) российской компании ООО «МНПК» «Биотехиндустрия»; для сравнения взяли стандартные фармакопейные растительные препараты: настойка из корней и корневищ эхинацеи пурпурной (1:5 на 52% этаноле) и экстракт из корней и корневищ элеутерококка (1:1 на 40% этаноле) украинского производства. Применяли визуальные методы оценки силы пчелосемей, сбор,

сравнение, анализ результатов в опытных и контрольных группах. Оценку яйцекладки матки проводили путем подсчета ячеек расплода по методике А.Ф. Грובה, модифицированной с применением табличного процессора EXCEL. Подготовку и анализ мазков гемолимфы выполняли на пасаках и кафедре СНАУ из общих проб, отобранных в начале опыта до и после скармливания препаратов. Морфологию гемоцитов оценивали по Запольских. Наличие признаков болезней пчел определяли визуально [1,2,3].

Опыты (таблица 1) разделили на четыре периода пчеловодческого сезона (до облета, после выставки и облета, после медосбора и при закармливания, осенью). В каждом периоде проводили аналогичные исследования: формирование групп для эксперимента; скармливания препаратов, оценка показателей развития пчелосемей и гемолимфы, осмотр на наличие болезней. Первый период опыта (таблица 1, группа 1) несколько отличался, так как пчелы находились в зимовнике. Опыт в весенний период (группа 2) проводился после обязательной ревизии пасеки и ветеринарно-санитарного осмотра семей на клиническое течение инфекционных болезней. Опыты в летние периоды (группы 3-4) частично изменились, в результате отсутствия слабых семей на пасаках. Для сохранения чистоты эксперимента мы искусственно создавали слабые семьи, формируя их как отводки. Для коррекции иммунитета пчел в различные периоды применили растительные и тканевые стимуляторы.

Таблица 1 - Схема формирования групп эксперимента в разные исследовательские периоды

Период опыта, номер эксперимент. группы	Количество и сила семей в эксперименте	Препараты для стимуляции	Дозы пасты или 50% сахарного сиропа со стимуляторами для каждой группы	Кратность задавания препаратов
1 э. группа -до облета, в зимовнике	В каждой группе по 3 семьи различной силы: 3 слабых, 3 средних, 3 сильных	1. Эхинацея 2. Элеутерококк 3. ПДЭ 4. Контроль (сироп или паста без добавок) (паста в 1группе экспериментала, сахарный сироп в 2,3,4)	1.1. 0,3 мл настойки эхинацеи 1.2. 0,05 мл экстракта элеутерококка 1.3. 0,3 мл ПДЭ ... (все дозы на 100 г пасты) 1.4 паста без добавления (контроль)	Четыре раза на протяжении 2 недель в зимовнике: - На слабую - 200 г пасты ; - На среднюю - 300 г ; - На сильную - 500 г.
2 э. группа-после выставки и облета				
3 э. группа – после медосбора			Для 2,3,4 экспер.групп одинаковые дозы: - 1 мл настойки эхинацеи; - 0,2 мл экстракта элеутерококка; - 1 мл ПДЭ ... (все дозы на 100 мл сиропа)	7 дней, по 100 мл на улочку в зависимости от сил семьи. Задавали в кормушках и орошали рамки с расплодом и сушью во время осмотра
4 э. группа- при закармке осенью				

Скармливание проводили после предварительного отбора гемолимфы, чтобы сравнить состояние гемолимфы до и после обработки. В зимовнике медово-перговую пасту давали с добавлением препаратов (дозы взяли на 70% меньше чем в основном эксперименте), что связано с тем, что стимулирование может привести к переполнению кишечника пчел в условиях зимовника. Подкормку пастой провели в ближайшее время перед планируемой выставкой пчел из зимовника. В остальные периоды особенностей задавания не выделяли, препараты скармливали с сиропом в дозах, указанных выше. Для улучшения биотрансформации препаратов пчелам, при осмотре семей дополнительно делали аэрозольное орошение сот с пчелами и пустыми ячейками (сушью) для активизации забора корма и ускорения попадания препаратов через рабочих пчел матке. После медосбора задавание стимуляторов следует рассматривать только как коррекцию состояния пчел после интенсивной нагрузки, усиленного контакта с внешней средой и возможным инфицированием.

Исследование гемолимфы (таблица 2) проводили до и после скармливания. Состояние гемолимфы в разные периоды отличается составом, зависит от факторов внешней среды и стимуляции. После отбора пчел в количестве 10-20 особей из каждой экспериментальной семьи, пчел переносили в садах. Затем их адаптировали 5-6 часов при комнатной температуре. Перед отбором гемолимфы медоносных пчел размещали в холодильной камере при температуре до -1°C для искусственного анабиоза. С каждого садка отобрали 10 пчел, фиксировали в чашке Петри, гемолимфу отбирали инсулиновым шприцем. С каждой семьи разной силы готовили 3 мазка, красили по Романовскому –Гимза, исследовали под световым микроскопом «Биолам», об.90,ок. 10 (увеличение 900 раз). Морфологические характеристики гемоцитов оценивали по А.В. Запольских. С каждой семьи эксперимента изготовили 9 мазков общей пробы гемолимфы до и после применения стимуляторов. Отбор гемолимфы после стимуляции проводили через 10-14 дней. Во всех периодах опыта были определенные особенности исследования гемолимфы. Для чего в зимовнике, при освещении красным светом, осторожно отобрали небольшое количество пчел в садки. При таких условиях возможен отбор пчел старой генерации. В другие периоды отбор пчел для исследования гемолимфы не вызывал трудностей. Его проводили во время осмотра семей, садки формировали пчелами одной возрастной группы, весенней генерации.

Таблица 2 - Схема исследования гемолимфы в различные периоды (до и после задавания препаратов, через - 10-14 дней)

№ эк. групи	Экспер. группы и сила семей до скармливания	Отбор гемолимфы	Эксперим. группы, сформированные семьями разной силы для стимуляции (эксперимент + контроль, вместе)
1, 2, 3, 4	В каждой группе : 3 семьи слабые, 3 семьи средние, 3 семьи сильные	С каждой семьи разной силы отбирали по 3 мазка гемолимфы	В каждую из 4-х экспериментальных групп входит: 3 опытных и одна контрольная. В каждой из семей: по одной слабой, средней, сильной: 1. Эхинацея (3 семьи) 2. Элеутерококк (3 семьи) 3. ПДЭ (3 семьи) 4. Контроль (паста) (3 семьи)
Вместе	36 семей разной силы	108	48 семей разной силы

Результаты исследований. Проведённая стимуляция пчелиных семей в ходе 4-х экспериментальных периодов одного продуктивного сезона настойкой эхинацеи, экстрактом элеутерококка и тканевым препаратом ПДЭ подтвердила способность активизировать развитие пчелосемей. Наблюдалось увеличение количества расплода семей в зависимости от определённого периода и стимулятора. При скормлировании сиропа с ПДЭ отмечали скорейшее его поедание в группах, чем с растительными. В условиях зимовника положительным есть то, что скормливание стимуляторов в уменьшенной дозе с пастой не привело к «перестимуляции» семей, не вызвало вылета пчел и их оплодотворения. После выноса и ревизии этих семей, установили наличие свежего маточного засева на рамках. В семьях, которые получали растительные стимуляторы с пастой- расплода 1 рамке, с ПДЭ - расплод на 2-3 рамках, контроль - единичный засев яиц. Активный для размножения пчел период (с весны по осень) имел схожие, но более выраженные тенденции к увеличению расплода (рисунок 1).

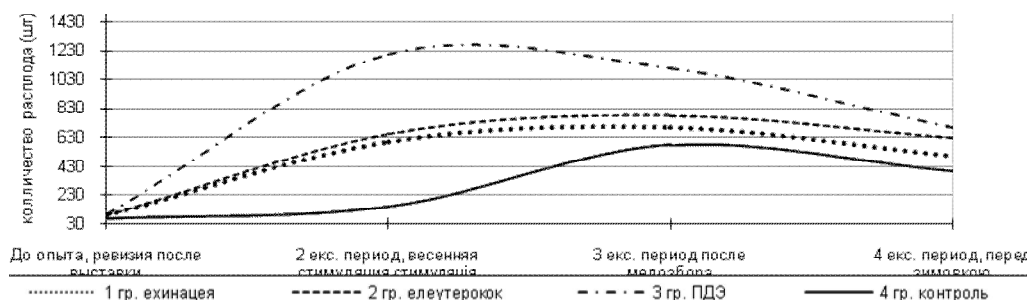


Рисунок 1 - Динамика изменений количества расплода после скормливания различных стимуляторов

Большее количество расплода и более равномерный засев наблюдали при использовании ПДЭ чем растительных препаратов. Планомерный подъем и спад в опытных группах по сравнению с контролем указывает на прямую зависимость роста силы семей от определённых периодов и даёт возможность корректировать увеличение расплода посредством стимуляторов посезонно, основываясь на природный фон стимуляции в соответствующий период.

Количественный анализ гемолимфы указывает на динамические изменения гемоцитотормулы пчел в зависимости от периодов пчеловодческого сезона (таблица 4). Соотношение клеток гемоцитов в семьях разной силы сохранялось относительно одинаковым. Разница клеточных показателей гемолимфы более заметна при оценке соотношения гемоцитов разных возрастных групп, активности пчелы в определенном экспериментальном периоде сезона и при наличии в семье болезней медоносных пчел.

Таблица 4 - Динамика гематоцитив в опыте и контроле на 1 и 14 – 20 сутки в экспериментальные периоды одного сезона, $M \pm m$

Группы пчёл	Пролейкоциты, %		Нейтрофиль. фагоциты, %		Еозинофил.фагоциты, %		Сферулоциты, %	
1 эксп. период (э.п.)- гемолимфа перезимовавших пчел сразу после выставки ; пчелы в зимовнике получали пасту								
2 эксп. период - гемолимфа взрослых пчел весенней генерации после выставки и облета; получали весеннюю стимул.подкормку								
Экспериментальные периоды:	1 э. п.	2 э. п.	1 э. п.	2 э. п.д	1 э. п.	2 э. п.	1 э. п.	2 э. п.
1 - 1 день опыта-гемолимфа (Гем.) до скармл. в зимовнике	12,15±1,2	14,71±1,4	35,21±2,4	33,44±3,4	27,61±1,8	22,45±1,2	25,04±1,8	29,44±1,7
2 –гем. скармл.пасты(контроль)	13,42±1,4	15,82±1,3	34,10±2,8	34,76±3,2	26,05±1,7	21,45±1,1	26,55±1,7	28,05±1,9
3 –гем. пчел паста + Эхинацея	14,83±1,8	16,71±1,4	32,85±2,4	33,15±2,8	25,15±1,4	21,00±1,8	27,25±1,6	29,15±1,6
4 –гем. пчел паста + Элеутер.	15,43±1,7	16,92±1,5	34,54±2,3	32,96±2,4	24,71±1,4	20,15±1,7	25,40±1,5	30,05±1,7
5 –гем. пчел паста + ПДЭ	16,44±1,6	17,63±1,4	32,42±2,2	30,84±2,3	23,76±1,3	19,50±1,6	27,44±1,4	32,11±1,8
3 эксп. период - гемолимфа взрослых пчел после медосбора; пчелы получали корректирующую подкормку								
4 эксп. период - гемолимфа взрослых пчел летней генерации; пчелы получали стимулирующую перед зимовкой подкормку								
Экспериментальные периоды:	3 э. п.	4 э. п.	3 э. п.	4 э. п.	3 э. п.	4 э. п.	3 э. п.	4 э. п.
1 - гем.(до скармливания)	15,71±2,0	16,04±1,0	35,82±3,4	34,94±2,1	23,62±2,6	25,72±1,8	24,93±2,4	23,42±1,6
2 –гем. скармл.сиропа (контроль)	15,93±2,1	16,80±0,9	35,94±3,2	34,76±2,2	22,93±2,7	24,91±1,7	25,52±2,8	23,61±1,4
3 –Гем. пчел паста + Эхинацея	17,85±2,0	16,22±0,9	34,89±3,4	33,58±2,1	21,85±2,9	24,23±1,6	25,64±2,3	26,11±1,5
4 –Гем. пчел паста + Элеутер.	17,97±1,9	16,91±1,0	33,75±3,3	32,93±2,0	21,93±2,4	23,48±1,4	26,05±2,2	26,82±1,3
5 –Гем. пчел паста + ПДЭ	18,88±2,2	17,53±1,1	32,50±3,6	31,32±2,0	20,42±2,8	22,10±1,3	28,31±2,1	29,12±1,4

Исследование показало существующую связь между количественными изменениями гематоцитов в естественных условиях без коррекции стимуляторами. Анализ динамичности гемолимфы может быть полезен для разработки индивидуальной схемы развития пчелиных семей с помощью стимуляторов с учётом периода пчеловодного сезона (рисунок 2).

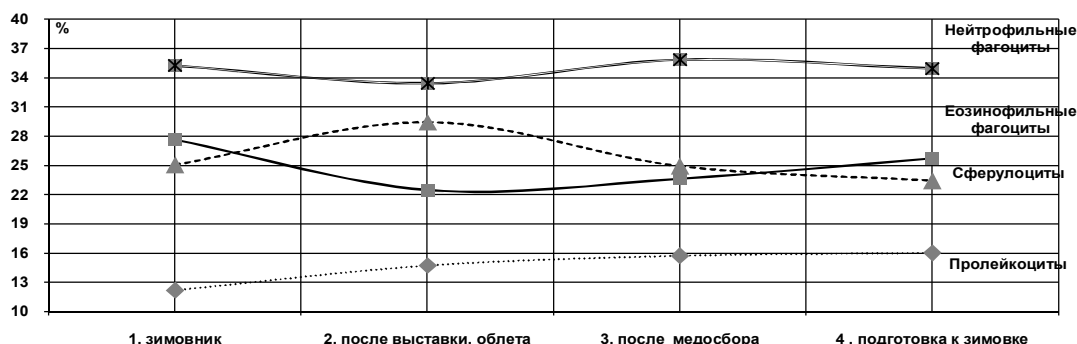


Рисунок 2 - Динамика изменений гемоглобинов в естественных условиях (до кормления)

Из рисунка 2 видно, что количество пролейкоцитов (клетки-предшественники новых гемоглобинов) прямо пропорционально увеличиваются согласно экспериментальным периодам и свидетельствует об обновлении гемоглобиноформулы. Увеличение еозинофильных и нейтрофильных фагоцитов в 1 и 3 периодах сезона свидетельствуют о реакции этих клеток на возможное наличие возбудителей болезней в пчелосемье. Такие результаты наблюдали в семьях с клиническими признаками болезней или пестрым расплодом, наличие которого один из признаков субклинического течения. Увеличение количества сферулоцитов на фоне уменьшения фагоцитов может характеризовать улучшение иммунного ответа.

При морфологической оценке гемоглобинов в начале опыта в контрольной группе выявляли малозернистые еозинофильные и нейтрофильные фагоциты, которые свидетельствуют о реакции гемоглобинов на чужеродные агенты, они появляются в течение жизни пчел и при наличии инфекций в клиническом или субклиническом течении. В гемоглобине пчел, получавших стимуляторы, изменения в клеточных структурах были выражены заметнее. Так на 10-14 сутки наблюдали увеличение мелких малодифференцированных округлых гемоглобинов, по описаниям характерным для сферулоцитов - клеток, отвечающих за активизацию иммунного ответа. Также количество амебообразных нейтрофильных фагоцитов с выраженной зернистостью и красно-фиолетовыми ядрами разного размера; округлых компактных нейтрофильных фагоцитов с выраженным красно-фиолетовым ядром и розовой цитоплазмой увеличилось. При этом количество фагоцитов уменьшалось, о чем свидетельствует появление подковообразных еозинофильных фагоцитов.

В опытных группах, получавших растительные препараты, сначала в сферулоцитах была более выражена зернистость в цитоплазме. В дальнейшем, в группе, получавшей ПДЭ, выявляли больше сферулоцитов с выраженной зернистостью, и одновременно зернистость становилась менее выражена при растительных стимуляторах, что говорит об особенностях фармакодинамики препаратов.

Заключение. 1. Применение растительных стимуляторов (эхинацеи, элеутерококка) и тканевого препарата ПДЭ способно корректировать силу пчелиных семей в зависимости от потребностей пчеловодного сезона. Эффективность растительных стимуляторов по сравнению с контролем - $68,0 \pm 7,23\%$, а ПДЭ в сравнении с растительными - $53,8 \pm 4,3\%$ в среднем за сезон.

2. Количественные изменения гемоглобинов свидетельствуют о способности гемоглобинов активизировать целлюлярный иммунитет в естественных условиях: уменьшение количества фагоцитов свидетельствует о прекращении или уменьшении влияния негативных факторов на пчелосемью.

3. Изменения гемоглобиноформулы медоносных пчел зависят от физиологической активности пчелы в определенный период пчеловодческого сезона и может усиливаться применением стимуляторов. Выбор между видами стимуляторов зависит от потребностей пчелосемьи в определенный период сезона, состава препарата, способности корректировать недостатки определенного периода при интенсивном использовании пчелосемей и наличии негативных факторов (недостаточность перги, медоносов, прочее).

4. Стимуляция растительными препаратами более адаптивна для коррекции состояния семей в зимний период, ранне-весенний после выставки массового облета и после медосбора. Тканевой препарат ПДЭ рекомендуется на этапе весенних облетов и перед закармливанием на зиму.

5. Морфологические изменения гемоглобинов свидетельствуют о положительном влиянии стимуляторов: увеличение количества дифференцированных клеток с выраженными внутриклеточными компонентами во всех опытных группах, особенно выражены с ПДЭ.

6. Использование схем стимуляции, адаптированных к потребностям конкретных периодов пчеловодческого сезона, приводит к отсутствию пестроты расплода, интенсивному восстановлению, равномерной яйцекладки матки, увеличению силы и повышению активности пчел. Это является важным фактором активизации физиологических защитных функций организма и иммунитета пчелосемей.

Литература. 1. Головкин В.О. Болезни и вредители домашних насекомых / В.О. Головкин, Е.В.Руденко, О.З. Злотин и ин. - Харьков, 2005. - 353 с. 2. Гробов О. Ф. К методике изучения гемоглобиноформулы медоносной пчелы / О. Ф. Гробов // Системы ведения пчеловодства в различных природно-климатических зонах. - М. - 1968. - С. 113-120. 3. Запольских О.В. Морфологический и цитохимический анализ клеток гемоглобиноформулы рабочей пчелы / О. В. Запольских // Цитология. - 1976. - Т. 18. № 8. - С. 959-963. 4. Кистерная А.С. Оценка тканевого биостимулятора ПДЭ для повышения производительности пчелиных семей / А. С. Кистерная // Вестник Сум. ДАУ, 2002. - Вып. 7. - С. 41- 44. 5. Кистерная А.С. Влияние тканевого биостимулятора ПДЭ на степень развития жирового тела медоносной пчелы / А.С. Кистерная, Ю.В. Мусиенко // Вестник Сум. ДАУ, 2002. - Вып. 8. - С. 49-51. 6. Кистерная А.С. Оценка действия тканевого биостимулятора ПДЭ в период наращивания силы и развития медоносных пчел / А.С. Кистерная,

В.Н.Мусиенко// Межведомственной тематический научный сборник "Ветеринарная медицина", № 82, Харьков, 2003, с. 409 - 412.7. Кистерная А.С. Оценка гемолимфы медоносных пчел при использовании биологических стимуляторов в лабораторных условиях. / А.С. Кистерная, В.В. Гаркавая, А. В. Мусиенко, В.Н. Мусиенко // СНАУ, Сумы 2012, выпуск 7 (31), с. 34-40.8. Нуждин А.С. Основы пчеловодства / А.С. Нуждин - Москва. ВО "Агропромиздат", 1988. - С 98 - 105.9. Руденко Е.В. Влияние вароатозной инвазии на клеточный состав гемолимфы и способы его корреляции / Е.В. Руденко, И.Г. Маслій, С.М. Немкова // Вестник СНАУ. - 2001. - № 6. - С. 100-104. 10. Федорчук Р. С. Факторы формирования иммунитета медоносных пчел / Р. С. Федорчук, И.И. Ковальчук, А.Р. Гавраняк // Биология животных. - 2009.- т. 11, № 1-2. - С. 83-90.

Статья передана в печать 19.06.2014 г.

УДК: 619:616.98

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ГРУПП АДЬЮВАНТОВ

Красочко В.П., Яромчик Я.П.

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

Рассматриваются адъюванты в современном представлении в соответствии с их классификацией и механизмом стимуляции иммунного ответа.

Adjuvants are characterized in according to modern view to their classification and mechanism of stimulating immune response.

Ключевые слова: вакцины, адъюванты, иммунный ответ, Т-хелперы, цитотоксичные Т-лимфоциты.
Keywords: vaccines, adjuvants, immune response, T-helpers, cytotoxic T-lymphocytes.

Введение. С целью усиления иммуногенной активности в технологию изготовления инактивированных вакцин включена стадия добавления адъювантов. Адъюванты (лат.«adjuvare» - помогать) - вспомогательные факторы различного происхождения и различной химической природы, оказывающие неспецифическое стимулирующее действие на иммунный ответ при совместном их применении со специфическими антигенами или, другими словами, вещества, повышающие иммунный потенциал вакцин, применяются с начала прошлого столетия. В то время как количество веществ, обладающих адъювантной активностью, упоминаемых в литературе, значительно возросло, способ их действия точно неизвестен. Считается, что механизм действия адъюванта состоит, главным образом, в депонировании антигена в месте введения и его более медленной доставке к иммунокомпетентным клеткам, что усиливает действие вакцины. Также известно, что адъюванты способны вызывать синтез цитокинов, регулирующих лимфоцитарные функции.

Материал и методы исследований. На основании обзора литературных данных представлены основные подходы к классификации адъювантов.

Результаты исследований. В настоящее время известно множество веществ органической и неорганической природы, которые способны оказывать адъювантное действие.

В качестве адъювантов используют: минеральные соединения (гели гидрата окиси и фосфата алюминия, гидроксид железа, алюмокалиевые квасцы, азросил и др.); полимерные вещества; органические вещества - минеральные масла, альгинаты, сапонин, ДЭАЭ-декстран; сложные химические смеси (липополисахариды, белково-липополисахаридные комплексы, мурамилдипептид и его производные и др.); бактерии и компоненты бактерий (вытяжки вакцины БЦЖ, коклюшные бактерии – *Bordetella pertussis*); липиды и эмульгаторы (ланолин, арлацел); сложные адъюванты - полный и неполный адъювант Фрейнда.

В настоящее время не существует одной общепризнанной классификации адъювантов. Есть целый ряд различных критериев, которые могут быть использованы для группировки адъювантов, чтобы обеспечить их рациональное сравнение. Они могут быть разделены в зависимости от их происхождения, механизма действия и физико-химических свойств. Согласно данной классификации адъюванты представлены тремя группами:

- 1) вещества, выступающие в роли активных иммуностимуляторов, которые повышают иммунный ответ организма на введенный антиген;
- 2) иммуногенные белки, которые служат носителями и при этом вызывают Т-клеточный ответ;
- 3) адъюванты транспортного средства (масла, липосомы), которые являются матрицей для антигенов, они также стимулируют иммунный ответ.

Вторая система классификации разделяет адъюванты на группы: адъюванты на основе геля, поверхностно-активные вещества, бактериальные продукты, масляные эмульсии, белки или липопептиды.

Следующая классификация делит вспомогательные вещества на минеральные добавки, соли алюминия и подобные, бактериальные производные, поверхностно-активные вещества, транспортные средства и препараты, способствующие более медленному освобождению антигенов или цитокинов.

Существует еще одна классификация адъювантов, согласно которой они делятся на две большие группы: адъюванты, содержащие микро- или наночастицы и не содержащие оных. Обычно достоинства нанoadъювантов полностью раскрываются, когда иммуноген способен встраиваться или хотя бы связываться с частицей. К адъювантам, содержащим частицы, относятся: эмульсии,

иммуностимулирующие комплексы, нано и микрочастицы, соли алюминия, липосомы и другие.

Иммуностимулирующие комплексы (адъювант Iscotec AB) представляют собой структуры в форме открытой клетки диаметром 40 нм, образованные в результате взаимодействия сапонинов с холестерином и фосфолипидами. К этому органическому комплексу добавляется иммуногенная молекула (антиген). Они используются в вакцинах для животных и проходят стадию изучения для использования в вакцинах для людей. Иммуностимулирующие комплексы вызывают сильный ответ Т-хелперов 1 и 2 типа, обеспечивают хорошее распознавание и антиген-презентацию, а также великолепный ответ цитотоксических Т-лимфоцитов. Они достаточно дешевы, в экспериментах на животных показали себя безвредными и просты в изготовлении.

Нано и микрочастицы – это мелкие твердые частицы в диапазоне 10-1000 нм (наночастицы) и 1-100 мкм (микрочастицы), образованные из различных биосовместимых и биоразлагаемых полимеров, наиболее типично цианоакрилаты и сополимеры PLG (поли-D,L-лактид-со-гликолид). Они могут выступать в качестве долгосрочного депо (от недель до многих месяцев), дать отличное распознавание антигена, если диаметр меньше 5 мкм. Наночастицы являются оптимальным вариантом для однократных вакцин с мульти-релиз эффектом. Включение иммуномодуляторов к наноадъювантам повышает их эффективность. Недостатком данного вида адъювантов является сложная технология изготовления и контроля качества.

Минеральные адъюванты — это минеральные коллоиды (фосфат геля алюминия, гидроокись алюминия, алюмокалиевые квасцы), кристаллоиды (кварцевый порошок) и т. д. Наиболее широкое применение в медицине и ветеринарии получили соли алюминия. Обычно антиген смешивают с гелями $Al(OH)_3$ или $AlPO_4$. Антиген адсорбируется на них посредством ионного взаимодействия, поэтому вакцины, приготовленные с такими традиционными адъювантами, принято называть адсорбированными или сорбированными. Минеральные адъюванты позволяют обеспечить более длительный процесс поступления антигенов (депонирующий эффект). Существует мнение, что соли алюминия могут вызывать образование мелких гранул, в которых удерживается адсорбированный антиген. Данные адъюванты приводят к активации фагоцитов и запуску некоторых воспалительных реакций. Применение алюминиевых квасцов для адсорбции белков позволяет продлить гуморальный ответ. При внутримышечном введении описанные вещества способствуют накоплению плазматических клеток в области депо. Некоторые анатоксины и иммуногены, адсорбированные на квасцах, вызывают выработку иммуноглобулина Е (IgE). Доподлинно известно, что многие сорбированные вакцины обладают достаточной антигенностью при первичной иммунизации. Однако, при повторном введении препарата существенной разницы между нативной и адъювантной вакциной по времени наступления, силе и продолжительности вторичного иммунного ответа не наблюдалось. На сегодняшний день в медицинской и ветеринарной практике большинство вакцин содержит гидрат окиси алюминия. Доказана его эффективность для адсорбции анатоксина, например, анатоксина клостридий. Также гидроокись алюминия можно применять совместно с инактивированными вакцинами, например, с вакциной против Ньюкаслской болезни, инфекционного бронхита, парагриппа крупного рогатого скота и т.д. Ранее считалось, что это относительно слабый и безопасный адъювант, однако сейчас существуют сомнения на этот счет.

Масляные адъюванты (эмульсии) – позднее в практику вошел новый тип адъюванта, приготовленный на основе минеральных масел. Он представляет собой растворенный или суспендированный в воде антиген, который диспергируют в масле. В результате капельки воды с антигеном находятся в масляной фазе. Такой тип эмульсии называют «вода в масле». В качестве масла применяется высокоочищенный жидкий парафин. Помимо масла обязательно должен присутствовать эмульгатор для стабилизации смеси, иначе капли воды (диспергированная фаза эмульсии) будут соединяться вместе и отделяться от масла (основной фазы). В качестве эмульгатора часто применяют Арлацел А (маннидиомноолеат). К этому типу также относят неполный адъювант Фрейнда. Противоположный тип эмульсии – «масло в воде», представляет собой микрокапли масла размером около 290 нм, стабилизированные Твином-80 и/или Спан-85. Этот тип эмульсии обеспечивает высокий уровень антиген-презентации и умеренное распознавание антигена, хорошо сочетается с липофильными иммуномодуляторами. При выборе типа эмульсии руководствуются гидрофильностью или гидрофобностью антигена, так как он должен хорошо соединяться с частицами эмульсии.

Липосомы предлагают универсальную композицию, в которую могут быть включены различные иммуномодулирующие молекулы. Они представляют собой пузырек, заключенный в одно- или многооболочечную двухслойную мембрану, размером от 20 нм до 3 мкм, состоят из холестерина и фосфолипидов. Примеры включают MPL, липофильный MDP и Quil A. Хотя гидрофильные молекулы могут быть включены в липосомы, их эффективность, как правило, низкая и липосомные составы являются наиболее подходящими для амфипатических иммуногенов. Липосомы имеют потенциал для хорошего распознавания антигена, активации цитотоксических Т-лимфоцитов и антиген-презентации. При этом остаются сложности в формировании липосом и интеграции в них иммуногена.

Существуют и другие адъюванты, содержащие частицы, однако они получили меньшее распространение:

- Соли кальция – похожи по действию на соли алюминия, но обладают слабой иммуномодулирующей активностью. Одобрены для использования в медицине.
- Протеосомы – мультимерные агрегаты бактериальных (например, Neisseria) трансмембранных белков, в состав которых включают амфипатические иммуногены. В то время как они не имеют иммуномодулирующей активности, они обеспечивают хорошую презентацию и распознавание иммуногенов. При этом индукция цитотоксических Т-лимфоцитов является минимальной.
- Виросомы – аналог протеосом, но используются вирусные трансмембранные белки (например, гемагглютинин гриппа).
- Стеарил тирозина – это вспомогательное вещество образует стабильный комплекс с

гидрофильными белками, чтобы выступать в качестве среднесрочной депо и стимулирует ответ Т-хелперов 1 типа.

- гамма-инулин существует в виде мелких (1-2 мкм) овальных частиц, которые вызывают ответ Т-хелперов 1 типа, возможно, путем модификации альтернативного пути активации комплемента.
- Альгаммулин. Сочетание гидроксида алюминия и гамма-инулин с комбинированными свойствами. В настоящее в 1-й фазе клинических испытаний.

Вторая группа – это адъюванты, не содержащие частиц. Их свойства не обусловлены структурой частицы. Как правило, это иммуномодуляторы, поэтому большинство улучшает распознавание иммуногена. В связи с этим, их часто сочетают с адъювантами на основе частиц. К ним относят:

- Мурамил дипептид и производные – это компонент пептидогликана, извлеченного из микобактерий. Является индуктором интерлейкина-1: гидрофильные производные стимулируют Т-хелперы 1 типа, а гидрофобные – Т-хелперы 2 типа. Наилучшее применение находят при использовании с масляными эмульсиями.
- Неионные блокирующие сополимеры состоят из областей гидрофобного полиоксипропилена и областей полиоксизетилена. Молекулярная масса составляет от 2500 до 12500. Разные полимеры используют как добавки в масляные эмульсии. Их главная функция – улучшить презентацию амфипатических антигенов, также предполагается наличие иммуномодулирующих свойств.
- Сапонины извлекают из коры *Quillaia saponaria*. Они индуцируют сильный ответ Т-хелперов 1 и 2 типов и умеренный цитотоксических Т-лимфоцитов за счет образования мицелл протеин-сапонин.
- Липид А вызывает сильный ответ Т-хелперов 1 типа.
- Цитокины являются дорогими, видоспецифичными и в дополнение имеющими проблемы в отношении стабильности, токсичности и развитию аутоиммунитета адъювантами. При этом являются идеальными стимуляторами иммунного ответа. Если будут преодолены вышеперечисленные сложности, то они войдут в состав некоторых профилактических и большинства терапевтических вакцин.
- Полимеры углеводов (глюкан, ацеманнан, летиан) могут стимулировать и направлять макрофаги (за счет маннозного рецептора), дендритные клетки и регулировать ответ Т-хелперов 1 типа.
- Измененные полисахариды (высокомолекулярные сульфаты декстрина или диэтиламиноэтилена) используются в вакцинах для животных. Обладают комплексным действием – поглощение Купферовскими клетками или митогенностью Т или В-лимфоцитов.
- Бактериальные токсины – это комплексные белки, например, токсин холерного вибриона, LT токсин *Escherichia coli*. Их действие недостаточно изучено. Предполагают, что происходит распознавание за счет ганглиозидного рецептора или стимуляция эндогенной активности аденилатциклазы.

Закключение. Таким образом, рассмотренные разновидности адъювантов, представляют широкое поле для экспериментов при конструировании вакцин. При этом современные достижения в изучении механизма действия разных адъювантов сужают спектр поиска идеального адъюванта для выбора в соответствии с химическими свойствами иммуногена и предпочтительности активации определенных типов клеток иммунной системы.

Литература. 1. Адъюванты в современной вакцинологии /Исаенко Е.Ю., Бабич Е.М., Елисеєва И.В. и др.// *Анналы Мечниковского института*. Харьков, - 2013- №4. С. 5-21. 2. *Биотехнология* / А.Я.Самуйленко, Ф.И. Василевич, Е.С.Воронин и др.//:Учебник.-2-е переработанное изд. -М.,2013.-746с. 3. Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии / В. В. Бирюков. - М. :КолосС, 2004. - 296 с.4. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. - М.: Мир, 2002. - 589 с. 5. *Potential of porous poly-D,L-lactide-co-glycolide particles as a carrier for recombinant human bone morphogenetic protein-2 during osteoinduction in vivo* / B.D. Boyan, C.H. Lohmann, A. Somers and others // *J Biomed Mater Res*. 1999 Jul;46(1):51-9.

Статья передана в печать 11.06.2014 г.

УДК 611.441:599.742.4

МОРФОГЕНЕЗ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И НАДПОЧЕЧНИКОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «ЛАКТОКАЛЬЦЕВИТ»

*Кучинский М.П., **Федотов Д.Н.

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

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

В статье представлен материал по росту и развитию щитовидной железы у цыплят от 1 до 40 суток выращивания при применении препарата на основе витаминов и минералов. Установлено, что за весь период исследования высота тироцитов увеличилась в 1,22 раза в контрольной группе и в 2,05 раза в опытной группе. Учитывая, что к концу опыта у подопытных бройлеров диаметр фолликулов меньше в 1,54 раза по сравнению с контрольной группой птиц, то индекс Брауна снижается до 40 суток в 3,43 раза, а это указывает на повышение активности структур железы в тиреоидогормонотопии при применении препарата «Лактокальцевит». Применение препарата оказывает положительное влияние на морфогенез надпочечников бройлеров.

This article presents data on the growth and development of thyroid chickens 1 to 40 days of cultivation in the application of the drug based on vitamins and minerals. It was established that during the study period the height of thyroid-cells increased 1.22 times in the control group and 2.05 times in the experimental group. Given that the end of the experiment in the experimental broiler diameter smaller follicles in the 1.54-fold compared with the control group of birds, then the index Brown reduced to 3.43 in 40 days, and this indicates increased activity of the thyroid gland structures hormone formation when applied drug «Lactocalciumvit». Use of the drug has a positive effect on the morphogenesis of the adrenal broilers.

Ключевые слова: онтогенез, щитовидная железа, надпочечники, морфология, адаптация.

Keywords: ontogeny, thyroid gland, adrenal gland, morphology, adaptation.

Введение. Продуктивность птиц зависит от поступления в организм необходимых питательных веществ, участвующих в обменных процессах организма, обеспечивая нужное количество энергии. Несбалансированность рационов по витаминам, макро- и микроэлементам приводит к снижению продуктивных, воспроизводительных функций и снижению устойчивости к технологическим нагрузкам на организм птиц в условиях птицефабрики. Широко распространено среди незаразных болезней у цыплят-бройлеров нарушение обмена веществ в организме, в частности минерального, что проводит ученых к обширным исследованиям по установлению норм витаминно-минерального кормления, изыскания доступных для производства методов и экологически чистых средств борьбы и предупреждения болезней обмена веществ. Особое значение в промышленном птицеводстве имеет применение препаратов на основе биологически активных веществ. Одним из таких является «Лактокальцевит», который содержит витамины и минералы, участвующие в ряде биохимических реакций и энергетическом обеспечении организма.

Общеизвестно, что из-за недостатка ряда биоэлементов щитовидная железа одна из первых выходит из строя, в результате слабиной гормональной продукции, тем самым приводя к торможению роста, линьки, полового созревания, падению яйценоскости. До настоящего времени не изучено влияние на морфологию щитовидной железы сельскохозяйственной птицы комбинированных препаратов на основе витаминов и минералов, их целесообразность и эффективность использования в кормлении птицы.

Целью работы было определить влияние добавляемого ветеринарного препарата «Лактокальцевит» к типичным комбикормам и кормосмесям на морфогенез щитовидной железы и надпочечников цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы исследования. Производственные испытания проводились на цыплятах-бройлерах, выращиваемые в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области. Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», отделе токсикологии и незаразных болезней РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского». В условиях бройлерного цеха птицефабрики сформировали две группы птиц – контрольная и опытная (по 90 голов в каждой клетке). Условия кормления и содержания в двух группах унифицированы. С 1 по 10 сутки птицы выращивались на общем рационе, а с 10 дня добавляли в рацион 1 мл препарат «Лактокальцевит» на 2 л воды до 30 суток.

Материал для исследования отбирался от птиц на 1, 10, 30 и 40 сутки. На 40 сутки от цыплят-бройлеров брали кровь для изучения уровня T_3 , T_4 и кортикостерона. При отборе образцов щитовидных и надпочечников стремились к оптимальной стандартизации всех методик, включающих фиксацию, проводку, заливку, приготовление блоков и гистологических срезов. Взятие проб осуществлялось не позднее 30 минут после убоя. Во все изучаемые возрастные периоды отбирали железы и фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина и в жидкости Бродского. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3 – 5 мкм на санном MC-2 микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином.

Терминология описываемых гистологических структур щитовидной железы приводилась в соответствии с Международной гистологической номенклатурой.

Абсолютные измерения структурных компонентов щитовидной железы и надпочечников осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra20» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell^A» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей). Дополнительно на цифровом микроскопе Celestron с LCD-экраном PentaView, модели #44348 проводили фотографирование, с последующим анализом цветных изображений (разрешением 1920 на 1080 пикселей).

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

Результаты исследований. В результате исследований установлено, что щитовидную железу цыплят-бройлеров снаружи покрывает тонкая нежная капсула. Паренхима железы во все возрастные периоды представлена всеми структурными элементами. У молодняка тиреоидный эпителий плоский. У бройлеров контрольной группы тироциты плоской формы, а у подопытных цыплят – кубической. Ядра тироцитов расположены параллельно стенкам фолликулов от палочковидной до шаровидной формы, содержат по 2 ядрышка, что указывает на различную активность эпителиоцитов в процессах белкового синтеза.

Фолликулы в щитовидных железах у птиц в контроле представлены округлой и овальной формой, а в опыте – преимущественно округлой. В контроле полость фолликулов заполнена густым, плотным, не-

вакуолизированным гомогенным коллоидом. В опыте встречаются фолликулы полностью и наполовину заполненные коллоидом, в котором присутствуют резорбционные вакуоли, что свидетельствует об активации тиреогормонотропного гормона. У цыплят-бройлеров встречаемость фолликулов в щитовидной железе практически однотипна, что характерно для смешанного типа строения.

Таблица 1 – Морфометрические параметры щитовидной железы цыплят при обычном рационе и применении препарата «Лактокальцевит»

Показатели	Возраст, сут.					
	1	10	30	30 (опыт)	40	40 (опыт)
Толщина капсулы, мкм	22,20±2,86	34,20±3,56*	36,60±2,79	35,80±2,17	41,40±5,94	40,00±3,81
Высота тироцитов, мкм	2,48±0,33	2,92±0,13	3,28±0,33	4,60±0,41** ²	3,02±0,19	5,08±0,29 ²
Средний диаметр фолликулов, мкм	85,20±4,97	75,60±4,72	65,60±4,72	51,10±4,13*	80,40±4,04	52,14±5,73 ¹
Индекс Брауна, усл. ед.	34,83±4,92	25,98±2,55	20,23±3,10	11,15±1,27*** ²	26,66±1,38	10,15±1,24 ³

Примечание: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, * - по отношению к предыдущему возрастному периоду
¹ p < 0,05; ² p < 0,01; ³ p < 0,001, ^{1,2,3} - по отношению к контрольной группе

Толщина соединительнотканной капсулы щитовидной железы у суточных цыплят составляет 22,20±2,86 мкм, через 10 суток показатель увеличивается в 1,54 раза (p < 0,05) и к месяцу составляет 36,60±2,79 мкм. За весь период от 1 до 40 суток показатель увеличивается в 1,86 раза. У цыплят-бройлеров опытной группы в 30 и 40 суточном возрасте толщина капсулы железы практически не изменяется и составляет соответственно 35,80±2,17 и 40,00±3,81 мкм.

Высота тироцитов щитовидной железы у 1 и 10-и суточных цыплят варьирует в пределах 2 – 3 мкм. У 30-и суточных бройлеров тироциты трансформируются в кубическую форму, и их размер составляет 3,28±0,33 мкм. В этом же возрасте в опытной группе высота тироцитов в 1,40 раза выше (p < 0,05) по сравнению с контролем и в 1,58 раза (p < 0,01) больше по сравнению с предыдущим возрастом. В 40 суточном возрасте высота тироидного эпителия практически не изменяется, а в опытной группе этого же возраста показатель увеличился в 1,68 раза (p < 0,01). За весь период исследования высота тироцитов увеличилась в 1,22 раза в контрольной группе и в 2,05 раза в опытной группе.

Средний диаметр фолликулов щитовидной железы у суточных цыплят составляет 85,20±4,97 мкм, через декаду показатель уменьшился в 1,13 раза, а через месяц – в 1,15 раза. У подопытных цыплят-бройлеров месячного возраста диаметр фолликулов равен 51,10±4,13 мкм, который меньше в 1,28 раза контроля и в 1,48 раза (p < 0,05) предыдущего возраста (10 суток). К концу опыта у подопытных бройлеров диаметр фолликулов меньше в 1,54 раза (p < 0,05) по сравнению с контрольной группой птиц. За весь период от 1 до 40 суток показатель уменьшился и наоборот увеличился в контрольной группе, а в опытной группе цыплят-бройлеров плавно уменьшился 1,63 раза.

Одним из важнейших показателей, свидетельствующих о функциональном состоянии щитовидной железы, является индекс Брауна, который определяется отношением диаметра фолликулов к высоте тироцитов, причем его понижение указывает на повышение функциональной активности органических структур. С каждым возрастным периодом индекс Брауна снижается до 30 суток в 1,72 раза, что указывает на повышение активности структур железы в тиреогормонотропном состоянии. К 40 суткам показатель начинает увеличиваться по сравнению с предыдущим возрастным периодом. В опытной группе же наоборот индекс Брауна снижается до 40 суток в 3,43 раза. У 30-и суточных цыплят после применения препарата индекс достоверно снизился в 2,33 раза (p < 0,001). Индекс достоверно ниже в опыте в 30 (p < 0,01) и 40 (p < 0,001) по сравнению с контролем.

Таблица 2 – Морфометрические параметры надпочечника цыплят при обычном рационе и применении препарата «Лактокальцевит»

Показатели	Возраст, сут.					
	1	10	30	30 (опыт)	40	40 (опыт)
Толщина капсулы, мкм	24,25±2,01	27,28±1,48	38,40±1,34*	38,40±2,07	41,10±1,88	41,50±1,58
Интерреналоциты I типа, мкм	7,89±0,11	9,95±0,16*	10,97±0,07	12,87±0,09*	11,70±0,11	13,05±0,21 ¹
Интерреналоциты II типа, мкм	8,17±0,11	8,28±0,06	8,32±0,03	8,33±0,03	8,40±0,02	8,39±0,02
Интерреналоциты III типа, мкм	7,87±0,05	6,98±0,09	6,44±0,05	7,40±0,05	6,25±0,05	7,95±0,05 ¹
Хромаффинноциты, мкм	15,45±0,10	17,40±0,06	18,05±0,04	18,83±0,07	18,99±0,02	21,11±0,05

Примечание: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, * - по отношению к предыдущему возрастному периоду
¹ p < 0,05; ² p < 0,01; ³ p < 0,001, ^{1,2,3} - по отношению к контрольной группе

Толщина соединительнотканной капсулы надпочечника у суточных цыплят составляет 24,25±2,01 мкм, у 10 суточных она незначительно увеличивается и к месячному возрасту составляет 38,40±1,34 мкм

($p < 0,05$). В опытной группе достоверных различий не наблюдается. За весь период исследований толщина капсулы увеличивается в 1,69 раза.

Интерреналоциты I типа плавно увеличиваются с каждым возрастным периодом. После применения препарата размер клеток увеличился на 30 суток в 1,29 раза ($p < 0,05$) по сравнению с предыдущим возрастным периодом и в 1,17 раза по сравнению с контрольной группой цыплят-бройлеров. На 40 суток у опытной группы птиц в надпочечнике размер интерреналоциты I типа становится максимальным и составляет $13,05 \pm 0,21$ мкм ($p < 0,05$). За весь период исследования размер клеток в контрольной группе увеличивается в 1,48 раза, а в опытной – в 1,65 раза.

Интерреналоциты II типа на протяжении возрастных исследований практически имеют стабильные размеры, а достоверных различий в контроле и опыте нами не выявлено. За период от 1 до 40 суток размер клеток увеличился в 1,03 раза.

Интерреналоциты III типа в отличие от предыдущих клеток имеют обратную динамику – с каждым возрастным периодом их размер уменьшается. Так, у суточных цыплят размер интерреналоцитов составляет $7,87 \pm 0,05$ мкм, а к 40 суткам показатель снижается в 1,26 раза и равен $6,25 \pm 0,05$ мкм. У подопытных цыплят в надпочечниках на 30-е сутки размер интерреналоцитов III типа увеличивается по сравнению с предыдущим возрастом и контрольной группой. Достоверные изменения наблюдаются у 40 суточных бройлеров, размер клеток надпочечника которых увеличивается в 1,27 раза ($p < 0,05$) по сравнению с контролем и составляет $7,95 \pm 0,05$ мкм.

Размер хромафинноцитов надпочечника за весь возрастной период увеличивается в 1,23 раза в контроле и в 1,37 раза в опытной группе птиц.

Таблица 3 – Функциональные показатели щитовидной и адреналовой желез у 40 суточных цыплят-бройлеров при обычном рационе и применении препарата «Лактокальцевит»

Группы	T_3 , нмоль/л	T_4 , нмоль/л	Кортикостерон, нмоль/л
Контрольная	$1,61 \pm 0,11$	$26,16 \pm 1,95$	$14,08 \pm 0,13$
Опытная	$2,10 \pm 0,21^*$	$31,07 \pm 1,85$	$18,18 \pm 0,33^*$

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, * – по отношению к контрольной группе

При гормональном исследовании крови 40 суточных бройлеров установлено, что уровень T_3 в опыте достоверно выше ($p < 0,05$) чем в контроле. Содержание в крови гормона T_4 в контрольной группе птиц составляет $26,16 \pm 1,95$ нмоль/л, против опыта – $31,07 \pm 1,85$ нмоль/л. В функциональном отношении надпочечника наблюдается увеличение основного гормона кортикостерона на 22,55% ($p < 0,05$).

Заключение. Изменений в стромальных компонентах желез под влиянием препарата «Лактокальцевит» не выявлено. У цыплят-бройлеров встречается щитовидная железа смешанного типа строения. Выпаивание птице препарата оказало позитивное влияние на морфогенез щитовидной железы, о чем свидетельствует уменьшение диаметра фолликулов в 1,63 раза, стимулирование роста высоты тиреоидного эпителия в 2,05 раза. Индекс Брауна снижается до 40 суток в 3,43 раза, а это указывает на повышение активности структур железы в тиреогормонопоэзе. Применение препарата «Лактокальцевит» оказывает в паренхиме надпочечников стимулирующее воздействие на рост интерреналоцитов I типа в 1,65 раза, а хромафинноцитов в 1,37 раза, что свидетельствует о положительном влиянии на морфогенез структур надпочечника цыплят-бройлеров. Стимулирующее действие препарата на паренхиматозные структуры щитовидной железы и надпочечников сопоставимо и подтверждено гормональными изменениями – повышением в крови уровня T_3 на 23,33%, T_4 на 15,80% и кортикостерона на 22,55%.

Статья передана в печать 11.06.2014 г.

УДК 619:616.98:578.822.2-085.371:636.4

МИКРОБОЦЕНОЗЫ У СОБАК, БОЛЬНЫХ ПАРВОВИРУСНЫМ ЭНТЕРИТОМ

Марченко Э.В., Руденко А.А.

Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина

Парвовирусный энтерит у собак в 100,0 % случаев осложняется ассоциациями условно-патогенных бактерий (Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Streptococcus faecalis, Morganella morganii, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus epidermidis, Enterobacter aerogenes, Proteus vulgaris, Citrobacter freundii, Proteus mirabilis, Enterobacter cloacae, Klebsiella pneumoniae, Citrobacter koseri и Acinetobacter calcoaceticus), которые значительно осложняют течение основной болезни.

Parvovirus enteritis in dogs in 100.0 % of cases are complicated by associations of conditionally pathogenic bacteria (Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Streptococcus faecalis, Morganella morganii, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus epidermidis, Enterobacter aerogenes, Proteus vulgaris, Citrobacter freundii, Proteus mirabilis, Enterobacter cloacae, Klebsiella pneumoniae, Citrobacter koseri and Acinetobacter calcoaceticus), which greatly complicate the course of the main disease.

Ключевые слова: микробоценоз, парвовирус, собаки, условно-патогенные бактерии.

Keywords: microbocenosis, parvovirus, dogs, conditionally pathogenic bacteria.

Введение. За последние годы популяция собак в СНГ значительно возросла. Это связано с увеличением количества питомников, приютов для бездомных животных и чрезвычайно широким использованием собак в обществе. В каждой пятой украинской семье содержится животное данного вида [1–3]. В народном хозяйстве собак служебных пород используют пограничные, геологические, военные, правоохранительные службы для охраны важных объектов, поиска оружия, наркотических веществ, полезных рудников, задержания преступников и предупреждения террористических актов. Собаки комнатных пород являются компаньонами одиноких, пожилых людей и бездетных пар.

Инфекционные болезни наносят большие потери служебному и любительскому собаководству. К наиболее распространенным из них в настоящее время относятся чума и парвовирусный энтерит собак. Парвовироз – это высококонтагиозное вирусное заболевание собак, сопровождающееся острым геморрагическим энтеритом, миокардитом, лейкопенией и быстрым обезвоживанием организма [4, 5]. Болезнь сопровождается высокими показателями заболеваемости, смертности и летальности среди щенков. Парвовирусный энтерит у собак может осложняться секундарной микрофлорой, но многие аспекты этого явления остаются не изученными. Также известно, что условно-патогенные бактерии являются возбудителями множества заболеваний, в том числе внутренних болезней (пневмонии, гастроэнтериты, нефриты, гепатиты и т. д.).

Исходя из вышесказанного, целью настоящей работы является изучить микробиоценозы у собак, больных парвовирусным энтеритом.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в период 2009–2013 гг. на кафедре заразных болезней, патанатомии и судебной ветеринарии Луганского национального аграрного университета. Отдельные этапы исследований проведены на базе частных ветеринарных клиник г. Луганска.

Объектом исследования были трупы 31 щенка, погибших в результате парвовирусного энтерита. Парвовироз подтвержден с помощью иммунохроматографических экспресс-тестов VetExpert Rapid CVP Ag (BioNote Inc., Корея).

Для бактериологического исследования от погибших вследствие парвовироза собак делали посевы из селезенки, сердца, легких, печени, лимфатических узлов средостения и брыжейки на мясо-пептонный агар (МПА), мясо-пептонный бульон (МПБ), глюкозо-сывороточный бульон и агар Сабуро. После инкубации в термостате при температуре 37–38 °С или при комнатных условиях (агар Сабуро) в течение 24–72 часов с колоний разного типа делали пересев на МПА, среду Эндо, кровяной МПА в чашках Петри. Дальнейшую идентификацию выделенных микробов осуществляли с использованием общепринятых методов исследований в соответствии с "Определителя бактерий Берджи" (1997). Определение серогрупп *Escherichia coli* проводили с помощью набора агглютинирующих О-копи-сывороток. Полученные цифровые данные обрабатывали на персональном компьютере с использованием программ MS Excel и Statistica 7.0.

Результаты исследований. С целью установления роли ассоциаций микроорганизмов в механизмах возникновения и развития парвовирусного энтерита у собак проведены бактериологические исследования. Из внутренних органов 31 щенка, погибших в результате парвовирусного энтерита, изолировано 228 культур 14 видов условно патогенных бактерий (таблица 1).

Из изолированных культур микроорганизмов 98 были грамположительными, а 130 – грамотрицательными. Чаще всего изолировали *Staphylococcus aureus* (68) и *Escherichia coli* (35), реже – *Streptococcus faecalis* (18), *Morganella morganii* (18), *Pseudomonas aeruginosa* (15), *Staphylococcus epidermidis* (12), *Enterobacter aerogenes* (12) и *Proteus vulgaris* (10), редко – *Citrobacter freundii* (9), *Proteus mirabilis* (7), *Enterobacter cloacae* (7), *Klebsiella pneumoniae* (7), *Citrobacter koseri* (7) и *Acinetobacter calcoaceticus* (3 культуры). Следует добавить, что согласно нашим исследованиям установлено, что парвовирусный энтерит у собак в 100,0 % случаев осложняется условно-патогенными бактериями.

Особенно интересны с практической точки зрения оказались результаты исследования частоты изоляции монокультур и ассоциаций бактерий из внутренних органов больных парвовирозом собак.

При анализе полученных результатов исследований установлено, что из внутренних органов щенков, которые погибли в результате парвовирусного энтерита, всего выделено 228 культур условно-патогенных бактерий, в том числе 137 – в составе ассоциаций, 91 – как монокультуры. В составе ассоциаций часто изолировали *Staphylococcus aureus* (36,5 %) и *Escherichia coli* (21,2 %), реже – *Streptococcus faecalis* (9,5 %), *Staphylococcus epidermidis* (8,8 %), *Enterobacter aerogenes* (5,1 %), редко – *Morganella morganii* (3,7 %), *Klebsiella pneumoniae* (3,7 %), *Citrobacter koseri* (3,7 %), *Enterobacter cloacae* (2,8 %), *Citrobacter freundii* (2,8 %), *Pseudomonas aeruginosa* (1,5 %) и *Acinetobacter calcoaceticus* (0,7 %). В составе ассоциаций не изолировано *Proteus vulgaris* и *Proteus mirabilis*. В монокультуре часто выделяли *Staphylococcus aureus* (19,8 %), *Morganella morganii* (14,3 %), *Pseudomonas aeruginosa* (14,3 %) и *Proteus vulgaris* (10,9 %), реже – *Proteus mirabilis* (7,7 %), редко – *Escherichia coli* (6,6 %), *Streptococcus faecalis* (5,5 %), *Enterobacter aerogenes* (5,5 %), *Citrobacter freundii* (5,5 %), *Enterobacter cloacae* (3,3 %), *Klebsiella pneumoniae* (2,2 %), *Citrobacter koseri* (2,2 %) и *Acinetobacter calcoaceticus* (2,2 %). Следует добавить, что в качестве монокультур из внутренних органов собак, погибших в результате парвовирусного энтерита, не изолировали *Staphylococcus epidermidis*.

При определении количественного и качественного состава микробиоценоза у собак, больных парвовирусным энтеритом, изолировано 52 ассоциации условно патогенных бактерий (по 2–3 сочлена). В качественном отношении выявлено 17 вариантов ассоциаций бактерий, из которых чаще всего встречались: *Staphylococcus aureus* + *Escherichia coli* (25,0 %), реже – *Staphylococcus aureus* + *Streptococcus faecalis* (13,5 %), *Staphylococcus aureus* + *Enterobacter aerogenes* (11,5 %), *Staphylococcus aureus* + *Staphylococcus epidermidis* (9,6 %) и *Staphylococcus aureus* + *Morganella morganii* (7,7 %), редко – *Escherichia coli* + *Staphylococcus epidermidis* (3,9 %), *Escherichia coli* + *Klebsiella pneumoniae* (3,9 %), *Escherichia coli* + *Citrobacter freundii* (3,9 %), *Staphylococcus aureus* + *Citrobacter koseri* (3,9 %),

Staphylococcus aureus + *Escherichia coli* + *Klebsiella pneumoniae* (1,9 %), *Staphylococcus aureus* + *Escherichia coli* + *Citrobacter koseri* (1,9 %), *Staphylococcus aureus* + *Morganella morganii* + *Citrobacter koseri* (1,9 %), *Escherichia coli* + *Pseudomonas aeruginosa* (1,9 %), *Enterobacter aerogenes* + *Streptococcus faecalis* (1,9 %), *Escherichia coli* + *Enterobacter cloacae* (1,9 %) и *Escherichia coli* + *Citrobacter koseri* (1,9 %). Следует отметить, что обязательными компонентами этих ассоциаций являются культуры *Staphylococcus aureus* или *Escherichia coli*. Удельный вес двухкомпонентных ассоциаций составил 94,2 %, трехкомпонентных – 5,8 %.

Таблица 1 - Видовой состав условно-патогенных бактерий, изолированных из внутренних органов больных парвовирусным энтеритом собак

Вид возбудителя	Количество штаммов	
	абс. число	в проц.
Грамположительные		
<i>Staphylococcus aureus</i>	68	29,8
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	12	5,3
<i>Streptococcus faecalis</i>	18	7,9
Грамотрицательные		
<i>Escherichia coli</i>	35	15,4
<i>Proteus vulgaris</i>	10	4,3
<i>Proteus mirabilis</i>	7	3,1
<i>Morganella morganii</i>	18	7,9
<i>Enterobacter aerogenes</i>	12	5,3
<i>Enterobacter cloacae</i>	7	3,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7	3,1
<i>Citrobacter freundii</i>	9	3,9
<i>Citrobacter koseri</i>	7	3,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15	6,6
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	3	1,2
Всего	228	100,0

Результаты исследований по изучению локализации условно-патогенных бактерий из внутренних органов собак, погибших в результате парвовирусного энтерита, показали, что диссеминация условно-патогенных бактерий по внутренним органам собак происходит достаточно равномерно. Так, частота изоляции условно-патогенных бактерий из крови сердца, легких, селезенки, печени, почек, мезентериальных и медиастинальных лимфатических узлов равна 14,5; 13,2; 13,6; 14,5; 17,1; 13,6 и 13,6% соответственно.

Культуры *Staphylococcus aureus* чаще изолировали из почек (19,1 %), реже – из медиастинальных (17,6 %) и мезентериальных лимфатических узлов (14,7 %), крови сердца (14,7 %), легких (13,2 %), печени (13,2 %), редко – из селезенки (7,4 %). Изоляты *Staphylococcus epidermidis* чаще изолировали с медиастинальных лимфатических узлов (33,3 %); реже – из крови сердца (25,0 %) и почек (16,7 %), редко – из легких, селезенки и мезентериальных лимфатических узлов – по 8,3 % соответственно. Культуры *Streptococcus faecalis* чаще изолировали из крови сердца и легких (по 22,2 %, соответственно), реже – из почек (16,7 %), селезенки, печени и мезентериальных лимфатических узлов (по 11,1 %, соответственно), редко – из медиастинальных лимфатических узлов (5,6 %). Изоляты *Escherichia coli* часто выделяли из печени (17,1 %), реже – из медиастинальных и мезентериальных лимфатических узлов (по 14,3 %, соответственно), крови сердца, легких, селезенки (по 11,4 %, соответственно). Культуры *Proteus vulgaris* чаще изолировали из селезенки (30,0 %); реже – из крови сердца и печени (по 20,0 %, соответственно), редко – из легких, почек и мезентериальных лимфатических узлов (по 10,0 %, соответственно). Культуры *Proteus mirabilis* чаще изолировали из легких (42,9 %), реже – из мезентериальных лимфатических узлов (28,6 %), редко – из почек и медиастинальных лимфатических узлов (по 14,3 %, соответственно). Изоляты *Morganella morganii* чаще высевали из селезенки и печени (по 22,2 %, соответственно), реже – из легких (16,7 %), крови сердца, почек и медиастинальных лимфатических узлов (по 11,1 %, соответственно), редко – из мезентериальных лимфатических узлов (5,6 %). Культуры *Enterobacter aerogenes* чаще высевали из крови сердца (25,0 %); реже – из легких, печени, мезентериальных лимфатических узлов (по 16,7 %, соответственно), редко – селезенки, почек и медиастинальных лимфатических узлов (по 8,3 %). Культуры *Enterobacter cloacae* чаще изолировали из крови сердца и печени (по 28,6 %), реже – селезенки, почек и медиастинальных лимфатических узлов (по 14,3 %). Изоляты *Klebsiella pneumoniae* преимущественно изолировали из почек и медиастинальных лимфатических узлов, *Citrobacter freundii* – из селезенки и мезентериальных лимфатических узлов, *Citrobacter koseri* – из печени и почек, *Pseudomonas aeruginosa* – из селезенки, *Acinetobacter calcoaceticus* – из легких, селезенки и печени.

При серологической идентификации культур *Escherichia coli*, изолированных из внутренних органов собак, погибших в результате парвовирусного энтерита, установлена циркуляция 10 сероваров.

Наиболее часто из внутренних органов собак, погибших в результате парвовирусного энтерита, изолировали *Escherichia coli* серовара O101 (31,4 %), реже – O41 (20,0 %) и O26 (11,4 %), редко – O15, O33, O138 и K99 (по 5,7 %, соответственно), O137 и K88ad (по 2,9 %, соответственно).

Патогенные свойства 191 эпизоотических культур условно-патогенных бактерий, изолированных из внутренних органов больных парвовирусным энтеритом собак, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Патогенность для белых мышей эпизоотических культур условно патогенных бактерий, изолированных из внутренних органов погибших в следствие парвовирусного энтерита собак

Вид микроорганизма	Исследовано культур	Патогенные		Непатогенные	
		культур	в проц.	культур	в проц.
<i>Staphylococcus aureus</i>	41	35	25,2	6	11,5
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	11	6	4,3	5	9,6
<i>Streptococcus faecalis</i>	16	9	6,5	7	13,5
<i>Escherichia coli</i>	29	25	18,0	4	7,7
<i>Proteus vulgaris</i>	10	5	3,6	5	9,6
<i>Proteus mirabilis</i>	7	3	2,2	4	7,7
<i>Morganella morganii</i>	17	12	8,6	5	9,6
<i>Enterobacter aerogenes</i>	12	3	2,2	9	17,3
<i>Enterobacter cloacae</i>	7	3	2,2	4	7,7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7	7	5,0	0	0
<i>Citrobacter freundii</i>	9	8	5,6	1	1,9
<i>Citrobacter koseri</i>	7	5	3,6	2	3,9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15	15	10,8	0	0
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	3	3	2,2	0	0
Всего	191	139	100,0	52	100,0

Установлено, что 139 культур условно-патогенных бактерий, изолированных из внутренних органов собак, погибших вследствие парвовирусного энтерита, были патогенными, 52 изолята – апатогенными (72,8 и 27,2 % соответственно). Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что при определенных условиях происходит трансформация апатогенных штаммов микроорганизмов в патогенные.

Следует отметить, что большинство изолятов *Pseudomonas aeruginosa* (100,0 %), *Acinetobacter calcoaceticus* (100,0 %), *Klebsiella pneumoniae* (100,0 %), *Citrobacter freundii* (88,9 %), *Staphylococcus aureus* (85,4 %), *Citrobacter koseri* (71,4 %), *Morganella morganii* (70,6 %), *Streptococcus faecalis* (56,3 %), *Staphylococcus epidermidis* (54,5 %) были патогенными для белых мышей.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что парвовирусный энтерит у собак в 100,0 % случаев осложняется ассоциациями условно-патогенных бактерий. Полученные результаты исследований следует учитывать при диагностике и лечении больных животных, а также при разработке эффективных мер борьбы с парвовирусным энтеритом собак.

Литература. 1. Апатенко В. М. Проблема паразитоценозов и задачи паразитоценологии / В. М. Апатенко // Проблемы и перспективы паразитоценологии: Материалы 5 межсезонной конференции паразитоценологов Украины (29-30 октября 1997 г.). – Харьков–Луганск. – 1997. – С. 4–10. 2. Воецька О. Є. Удосконалення технології виробництва комбікормів для собак: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. тех. наук: спец. 05.18.02 «Технологія зернових, бобових, круп'яних продуктів та комбікормів» / О. Є. Воецька. – Одеса, 2007. – 15 с. 3. Руденко П. А. Эволюционно экологические аспекты заболеваний животных, вызванных условно – патогенной микрофлорой / П. А. Руденко, В. А. Доценко, А. Ф. Руденко. – Луганск: Ветеринарные науки, 2001. – С. 69–71. 4. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Т. 1: Пер. с англ. / Под ред. Дж. Хоула, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уилльямса. – М.: Мир, 1997. – 800 с. 5. Хан Э. Р. Микробиоценоз и иммунитет при постнатальных инфекциях новорожденных / Э. Р. Хан // НИИ педиатрии Рос. АМН. – М., 1996. – С. 43.

Статья передана в печать 21.05.2014 г.

УДК: 619:616.98:578.831.31-008.9:6363.053

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ У ЯГНЯТ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Мурзалиев И. Дж.

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

По результатам экспериментальных заражений подопытных овец и ягнят вирусными штаммами «Пригородный», «Бовин 10», «Ду 14», «Орт/III», «Nomi KPC» с инфекционными титрами 10,5 ТЦД50/мл определены явно выраженные клинические признаки парагриппозной, аденовирусной, респираторно-синцитиальной инфекций.

By results of experimental infections of experimental sheep and lambs strains "Suburban", "Bovin 10", "Du 14", "ORT/III", by "Nomi KRS" with infectious credits 10,5 TSD50/ml are determined obviously expressed clinical signs parainfluenza, adenoviral, respiratory syncytial infections.

Ключевые слова: парагрипп 3 (ПГ-3), аденовирус (АДВ), респираторно – синцитиальная инфекция (РСИ), ягнята, штаммы вирусов.

Keywords: parainfluenza – 3 (PI-3), adenoviruses (ADV), respiratory syncytial infection (RSI), lambs, shtammvirus.

Ведение. Респираторные заболевания овец имеют широкое распространение во многих странах мира и наносят большой экономический ущерб овцеводству. Исследования многих авторов свидетельствуют о том, что в большинстве случаев респираторные заболевания овец имеют инфекционную природу, в частности, вирусную. Многолетними работами ученых зарубежных стран с развитым овцеводством установлено, что среди взрослого овцеголовья и молодняка широко циркулируют вирусы ПГ-3, АДВ, РСИ, рео-, корона и др. Отмечено, что при циркуляции вируса происходят массовые поражения органов дыхания у овец в стадах. Часто тяжелое течение респираторных заболеваний ягнят обусловлено сложным инфекционным процессом с участием бактерий из рода пастерелл и других инфекций. В Моредунском научно-исследовательском институте болезней животных (Великобритания) много внимания уделяют изучению роли *M.ovipneumoniae*, *arginini*, *conjunctivae* *P.haemolyticae* (серотипы А1, А2, А3) и ПГ-3. [5]

Респираторные вирусные инфекции в основном проявляются в ассоциации с микоплазмой и хламидией. О широком распространении вирусных инфекций ПГ-3, АДВ, РСИ, рео-, коронавирусов у овец фермеры Венгрии сообщили, что клиническое проявление вызываемых вирусами болезней отмечается только при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды. О случаях заболевания романовских пород овец сообщили авторы в России [1], о заболеваемости каракумской породы овец отмечено в Туркменистане [3], о циркуляции респираторных инфекций смешанной этиологии у казахской тонкорунной породы овец сообщили в Казахстане [4], у гиссарской породы овец в Таджикистане [2], у мясосальной породы овец в Узбекистане [1], а также о заболеваемости киргизской тонкорунной породы овец отмечено и в Кыргызстане. В дальнейшем эти факты были подтверждены в работах Ю.Д. Караваева, М.Н. Соколова, Р.Д. Поздеевой, Б.Ч.Рахмедова, С. Ф. Какимова, К.Сапарбаева, .И.Дж. Мурзалиева, М. Амирбекова.[3]

В Венгрии [6] авторы описали респираторные заболевания у ягнят, вызванные АДВ, реовирусом и *P.haemolytica*. В Новой Зеландии [10], изучив этиологические причины респираторных болезней у овец, выделили АДВ у ягнят. В Болгарии [7] после многолетнего исследования вопросов диагностики и культивирования вирусов был выделен РСИ у телят и ягнят. В Индии [8] отметили широкую циркуляцию аденовирусов у МРС и КРС. В США [9] экспериментально выделили два вида серотипа АДВ у ягнят среди овцеголовья средних регионов Америки и описали клиническую картину, методы диагностики выделенных серотипов АДВ. В 1986 году в Монголии выделили АДВ у ягнят, далее Гомбосурэнгейн Томорхадур изучил на культурах клеток цитопатогенное действие ПГ-3, РСИ и висна-маеди. Из данных литературы следует, что ПГ-3, АДВ широко циркулируют не только среди овец, но и среди других видов сельскохозяйственных животных, которые могут инфицироваться при контакте друг с другом.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о многообразии возбудителей респираторных инфекций овец. Во многих случаях основными участниками в возникновении респираторных болезней являлись вирус ПГ-3, АДВ и в меньшей степени РС-инфекция.

Материалы и методы исследований. Эксперименты проводились в ф/х «Мижан», ф/х «Чукун» и в отаре у фермера Мамыралиева Б. Сокулукского района Кыргызской Республики. В исследованиях применялись клинико-эпизоотологические, бактериологические, вирусологические, серологические, гематологические, иммунологические, пато- и иммуноморфологические методы. Клиническую картину, иммунитет изучали на ягнятах в экспериментальных и полевых условиях. В работе использовали коммерческие диагностикумы ПГ-3 Приволжской биофабрики, препараты для диагностики АДВ КРС, а также эритроцитарные диагностикумы для диагностики АДВ, РС-инфекции, изготовленные совместно с сотрудниками лаборатории проблемной вирусологии МГАВМ и Б (Россия). Наличие антител в сыворотках крови овец к ПГ-3 определяли в реакции торможения гемагглютинации (РТГА), к АДВ и РСИ в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА). Все реакции ставили по общепринятой методике, микрометодом с использованием микротитратора «Титртек». Иммунизацию ягнят против ПГ-3 проводили штаммом вируса «Пригородный» с инфекционным титром $6,5 \log$ ТЦД₅₀/мл, против АДВ – штаммом «Бовин-10» с инфекционным титром $4-5 \log$ ТЦД₅₀/мл, и против РСИ – штаммом «Nomi» с инфекционным титром $3-5 \log$ ТЦД₅₀/мл. До и после иммунизации на 3, 7, 10, 14, 21, 30 день изучали напряженность иммунитета. Путем сравнительного анализа выявляли лучшие методы и сроки профилактики. В опыте использовали 40 ягнят, из них в контроле – 5 ягнят. Заражение ягнят проводили интраназально в дозе 5,0 мл. штаммами вирусов ПГ-3 в титрах $10,6 \log$ ТЦД₅₀/мл, АДВ – $10,5 \log$ ТЦД₅₀/мл и РСИ – $10,5 \log$ ТЦД₅₀/мл интрахеально в объеме 10 мл и внутривенно в объеме 5,0 мл. Вирус вводили 3 дня подряд, утром и вечером. На 5–10 день после заражения появлялись клинические признаки респираторных вирусных инфекций у ягнят.

Результаты исследований. I группа– заражение вирусом ПГ-3. В опыте – 5 ягнят. Клинические признаки болезни проявлялись на 4-й день, наблюдали гиперемию слизистых оболочек носа (ринит), слезотечение из глаз (конъюнктивит). На 7–8-й день после заражения появлялись выделения из носа, которые носили слизисто-гнойный характер. На 14-й день после заболевания у ягнят вокруг ноздрей и на конъюнктиве глаз образовались корочки засохшего экссудата, а при пальпации в области носа и трахеи появлялись приступы кашля. У четырех ягнят с 4-го по 11-й день (№ 3545, 3590, 3940, 3943) отмечалось повышение температуры тела до $41,2-41,3^{\circ}\text{C}$, в последующем постепенно снижалась, и уже на 20-й день была в пределах нормы. Вместе с тем у подопытных животных к этому времени появлялись кашель, хрипы, учащенное дыхание и одышка. Патологоанатомическое вскрытие трупов павших животных проводили на 14, 21, 30, 45 и 60 день после заражения. Выявляли очаги воспаления в легких и лимфатических узлах. В пораженных легких обнаруживали очаги уплотнения красного цвета, размером 3–4 см, иногда в передних и часто обнаруживались в средних долях. У ягненка (3943) в правой верхушечной доле легкого выявлен очаг катарального воспаления размером 5 x 6 см и 2 x 4 см, в левой передней доле – очаг размером 2 x 4 см, в добавочной доле два участка размером 1 x 2 см и 2 x 3 см.

Слизистая оболочка трахеи была гиперемирована, покрыта пенным и слизисто-гноющим экссудатом. При этом заглоточные, шейные, бронхиальные и средостенные лимфатические узлы были увеличены в объеме: покрасневшие, упругой консистенции, на срезе слизистые серого цвета, местами покрасневшие. Рисунок узелкового строения сглажен. На 60-й день в правой и в левой долях легких в нескольких местах обнаружили уплотненные полосчатые участки серо-желтого цвета размером 2 x 2 см, 1 x 3 см и 1 x 3 см. В носовой полости и трахее существенные изменения к тому времени не появлялись.

II группа-заражение вирусом АДВ. В опыте – 5 ягнят. В данной группе ягнят, по сравнению с I группой, клинические признаки респираторных заболеваний были менее выражены, повышение температуры тела наблюдалось на 7-й день после заражения и составляло $39,7 \pm 0,3$ °C, отмечалось также чихание, кашель, истечение слизи из носовой полости и глаз. Далее болезнь сопровождалась угнетением организма, учащением пульса и дыхания, кашлем и хрипами. У ягненка (№ 3641) на 8-й день появились признаки расстройства желудочно-кишечного тракта. Было вынуждено убито семь ягнят в разные сроки после заражения. При патологоанатомическом вскрытии животных на 15-й (№ 3642), 21-й (№ 3643), 30-й (№ 3641); 45-й (№ 3645); 60-й (№ 3646) день выявили следующие патологоанатомические изменения во внутренних органах. У ягнят (№ 3644) и (№ 3646) наблюдались увеличение предопаточных лимфатических узлов, слизистая оболочка носовой полости была набухшая, истечения покрыты серозно-гноющим экссудатом с неприятным запахом. В легких обнаруживали мелкие очаги уплотнений размером от 1 x 2 см до 3 x 5 см, при разрезе красного цвета (катаральная бронхопневмония), слизь серозно-желтого цвета (хроническая катаральная бронхопневмония), дольчатые бронхи в очагах воспаления с хорошо выраженным поражением, средостенные лимфатические узлы незначительно увеличены. При вскрытии органов пищеварения пищевод без слизистого экссудата, местами покрасневший и без особых изменений, в желудке и в тонком отделе кишечника в отдельных местах имеются гиперемированные рубцовые узелки и участки с кровоизлияниями размером 4 x 6 см и 2 x 4 см, а также точечные кровоизлияния, слизистая оболочка набухшая, покрасневшая. Отверстие перехода из желудка в 12-перстную кишку сужено, слизь серого цвета (острый гастроэнтерит), печень зернистая, у отдельных животных застойная гиперемия, желчный пузырь расширен и заполнен примесью слизи.

III группа- заражение вирусом РС. В опыте – 5 ягнят. В данной группе у ягнят клиническая картина заболевания отличалась от ягнят II группы. Из пяти подопытных ягнят (№ 3701, 3702, 3710, 3712, 3715) у 4-х ягнят болезнь протекала без особых изменений. Однако у ягненка (№ 3701) были явные клинические признаки респираторного заболевания. При убое ягнят на 14-й (№ 3702), 21-й (№ 3710), на 45-й (№ 3712) и 60-й (№ 3715) день заражения отмечались незначительные изменения в легких и в органах пищеварения. На 60-й день у ягненка (№ 3715) наблюдалось катаральное воспаление верхушечных долей обеих легких, средостенные лимфатические узлы были увеличены, бронхи заполнены слизисто-гноющим экссудатом. В правой доле легких выявлялись очаговые уплотнения серо-белого цвета, возвышающиеся над поверхностью, размером 1 x 2 см, 2 x 2 см, края верхних долей незначительно сморщены.

IV группа- контрольная. В опыте – 5 ягнят. Подопытные интактные ягнята размещены в середине клеток всех опытных групп. Они были идентичными по возрасту, полу, породе и с одинаковым кормлением. При патологоанатомическом вскрытии контрольных животных пятой группы внутренние органы ягнят были без изменений.

V группа- заражение вирусами ПГ-3 и АДВ. В опыте – 5 ягнят. Клинические признаки респираторных вирусных инфекций у ягнят начали проявляться более выражено на 4-й день. Патологоанатомическое исследование органов от ягнят всех групп проводили на 14-й (№ 3802), 21-й (№ 3804), 30-й (№ 3806), 45-й (№ 3808) и 60-й день (№ 3810). У всех ягнят наблюдались выраженные признаки катарально-гноимой пневмонии с поражениями верхушечных и средних долей легких, с кровоизлияниями под плеврой и эпикардом. Лимфатические узлы увеличены, бронхи воспалены. Пораженные доли легких были плотной консистенции, выявлялись участки красного, серого и розового цвета. Рисунок дольчатого строения был выражен, кусочки пораженных долей тонули в воде. На легких и костной плевре выявлены дряблые пленки, серо-желтого цвета, легко слипшиеся. При гистологическом исследовании была выявлена катарально-гноимая пневмония легких на 14-й – 21-й день. У животных на 30-й и 60-й день в легких выявлялась катаральная бронхопневмония с очагами некроза.

VI группа- заражение вирусами АДВ и РСИ. В опыте – 5 ягнят. В данной группе подопытные животные стали болеть на 6-7-й день, у трёх ягнят (№ 3820, 3824, 3828) клинические признаки ОРЗ (острое респираторное заболевание) появились на 21-й день, у двух ягнят (№ 3822, 3826) болезнь протекала менее выражено и более продолжительно. При патологоанатомическом вскрытии трупов павших и вынужденно убитых ягнят (№ 3820, №3824, 3828) на 14, 21, 30, 45 день установили аналогичную картину с животными V группы (ПГ-3+АДВ). Однако у двух вынужденно убитых ягнят (№ 3820, 3824) правые почки были увеличены в два раза, красного цвета, мочевые пузыри наполнены. При гистологическом исследовании выявляли выраженную зернисто-фибринозную застойную гиперимию.

VII группа- заражение вирусами ПГ-3 и РСИ. В опыте – 5 ягнят. В данной группе клинические признаки ОРЗ (острое респираторное заболевание) проявились на 4-й день и протекали у всех ягнят так же, как в V и VI группах. Наиболее выраженные признаки наблюдались у двух ягнят (№ 3830, 3832) с явной клиникой ОРЗ. При патологоанатомическом вскрытии вынужденно убитых животных были обнаружены изменения, схожие с пятой группой.

VIII группа- заражение вирусами ПГ-3, АДВ, РСИ и P.haemolitica или P.multocidae. В опыте – 5 ягнят. Клиническая картина у ягнят начала проявляться на 4-5 день и характеризовалась повышением температуры тела до $41,6 \pm 0,5$ °C, дыхание было учащенное (у всех ягнят), затрудненное, появились слизисто-гноимые выделения из носа, вокруг ноздрей образовались серовато-желтые корочки засохшего экссудата. На 5-7 день у ягнят начала отмечаться анорексия, опущение головы

вниз, глазные яблоки запавшие, все ягнята находились в лежащем положении. При патологоанатомическом вскрытии трупов павших ягнят на 14-15 и 60 день, нами выявлено воспаление легких в виде катарально-гнойной бронхопневмонии, почти во всех передних долях легких обнаруживали участки уплотнений красного цвета величиной 1 x 2 см, 0,5 x 1,5 см, 1 x 1 см, в средних долях легких выявляли признаки катарально-гнойной пневмонии с участками поражения размером 0,2 x 0,3 см, 0,5 x 1,4 см, 1 x 6 см, и в нижних долях легких 1 x 4 см, 1,5 x 1,5 см, 1,5 x 2 см. Средостенные и трахеоальвеолярные лимфатические узлы были увеличены, упругой консистенции, серого цвета, слизистые оболочки трахеи и бронхов гиперемированы, на разрезе местами покрасневшие узелки брыжеечных лимфоузлов, слизисто-гнойный экссудат, иногда с примесью крови. Слизистая оболочка желудка и тонкого кишечника гиперемирована, с точечными кровоизлияниями, селезенка уменьшена, капсула сморщена, края острые, серого цвета.

Заключение. По результатам экспериментальных заражений подопытных ягнят штаммами вирусов «Пригородный», «Бовин 10», «Ду 14», «Орт/III», «Nomi КРС» с инфекционными титрами 10,5 ТЦД50/мл определены в VIII группе ягнят явно выраженные клинические признаки парагриппозной, аденовирусной, респираторно-синцитиальной инфекций. У ягнят развивается воспаление слизистой оболочки верхних дыхательных путей и легких с появлением уплотненных очагов темно-красного цвета в передних, средних и нижних долях легких, с появлением катаральной, катарально-гнойной бронхопневмонии с очагами некроза и кровоизлияниями под плеврой и эпикардом. Наиболее тяжело протекает заболевание у ягнят, зараженных двумя и тремя вирусными агентами.

Литература. 1. Архангельский, И. И. Некоторые вопросы профилактики инфекционных заболеваний сельхоз животных / И. И. Архангельский // *Сельское хозяйство Узбекистана*. – 1954. – № 2. – С. 73–76. 2. Перспективы ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий в борьбе с респираторными заболеваниями овец / М. Н. Соколов [и др.] // *Актуальные проблемы эпизоотологии*. – Казань, 1983. – С. 136–137. 3. Рахмедов, Б. Ч., Соколов М.Н. Динамика антител и уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови и носовых секретах ягнят при экспериментальной аденовирусной и парагриппозной инфекциях / Б. Ч. Рахмедов, М. Н. Соколов // *Труды ВИЭВ*. – М., 1987. – Вып. 64. – С. 50–53. 4. Сапарбаев, К. Использование сывороток крови реконвалесцентов при респираторных заболеваниях ягнят в овцеводческих хозяйствах Казахской ССР / К. Сапарбаев, М. Н. Соколов // *Бюллетень ВИЭВ*. – М., 1980. – Вып. 62. – С. 36–37. 5. Gray, E. W. Ultrastructure of the small intestine in astrovirus – infected lambs / E. W. Gray, K. W. Angus, D. R. Shodgrass // *Journal General Virology*. – 1980. – Vol. 49, № 1. – P. 71–82. 6. Novak, S. Virus parainfluenza-3 a bovine adenovirusyakopatogenne agents prichoreniteliat / S. Novak // *Veterinarstvi*. – 1982. – Vol. 32, № 2. – P. 75–76. 7. Palvi, V. Adenovirus vaccination of pregnant ewes and studies on the colostral immunity of their lambs / V. Palvi, S. Belak // *Veter. Microbial*. – 1980. – Vol. 5, Issue 1. – P. 73–74. 8. Sharma, R. Immune responses of lambs experimentally infected with bovine respiratory syncytial virus and Pasteurella haemolytica / R. Sharma, Z. Woldehiwet // *J. of comparative pathology*. – 1991. – Vol. 105, № 2. – P. 157–166. 9. Lehmkuhl, H. D. Characterization of two serotypes of adenovirus isolated from sheep in the central United States / H. D. Lehmkuhl, R. C. Cutlip // *Am. J. of Veter. Res.* – 1984. – Vol. 45, № 3. – P. 562–566. 10. Davies D.H. Isolation of parainfluenza virus type 3 from pneumonic lambs // *Nov. Zel. Vet. Your*. – 1980. – Vol.28. – N7. – P.147–148.

Статья передана в печать 08.05.2014 г.

УДК 619:616.98:579.86Ка:612.111/.112:636.5.082.35

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА КОРНЯ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ СТАФИЛОКОККОЗЕ

Павлова А.В.

Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина

Препарат эхинацеи пурпурной активизировал защитные механизмы организма зараженных цыплят: повысилась сопротивляемость к возбудителю заболевания за счет нейтрофилии со сдвигом ядра влево, моноцитоза, эозинофилии и базофилии в первые 8 суток; все гематологические показатели: гемоглобин, эритроциты, СОЕ, лейкоциты пришли к норме на 14 сутки опыта.

Preparation of Echinacea purpurea stepped nocifensors infected chickens: increased resistance to the pathogen of the disease due to neutrophilia with a shift to the left nucleus, monocytosis, eosinophils and basophils in the first 8 days, all hematological parameters: hemoglobin, erythrocytes, CDE, leukocytes came to normal on the 14th day experience.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, экспериментальный стафилококкоз, эхинацея пурпурная, гематология.

Keywords: chickens-broilers, eqsperimental staphilococosis, Ecinacea Purpurea, hematology.

Введение. Одной из наиболее развитых и экономически эффективных отраслей сельского хозяйства Украины является птицеводство. Но в условиях промышленного ведения его при применении значительного количества вакцин, антибактериальных препаратов и дезинфектантов, увеличивается нагрузка на кроветворную и иммунную системы, что приводит к снижению факторов специфической и неспецифической резистентности. Кроме того, ученые обращают внимание на негативное влияние патогенных и условно-патогенных микроорганизмов на защитные механизмы организма животных и птицы, особенно молодняка. Значительную роль при этом играют микроорганизмы рода *Staphylococcus*.

Актуальность вопроса о распространении стафилококковой инфекции среди поголовья птицы обусловлена высокой стойкостью возбудителя во внешней среде, термостабильностью токсина. При определенных условиях он инфицирует продукты птицеводства и создает угрозу возникновения токсикозов у людей. В связи с этим перспективным является разработка и совершенствование методов профилактики и лечения стафилококкозов среди сельскохозяйственной птицы. Одним из наиболее эффективных способов профилактики является применение иммуномодулирующих препаратов растительного происхождения, которые нивелируют негативное влияние вредных факторов и повышают естественную резистентность птицы [1, 2].

В последние годы к представителям рода эхинацеи проявляется постоянный и всевозрастающий интерес, они остаются одними из наиболее изучаемых лекарственных растений. Исследователи зарубежных стран и Украины изучают фитохимические и фармакологические свойства представителей рода эхинацеи, а также возможность применения препаратов этого растения в клинической практике [4, 5].

Большинство исследователей указывают на высокую иммуногенную активность препаратов из эхинацеи, при разных инфекционных и не инфекционных болезнях. Известно 9 видов эхинацеи, но наиболее часто используется 3 вида: эхинацея узколистая (*Echinacea angustifolia* DC), а также (*E. Pallida*) пурпурная (*E. Purpurea* (L) Moench). Химический состав всех частей растения эхинацеи очень сложный и обладает разнообразными фармакологическими свойствами. Из всех химических соединений, что входят в состав эхинацеи, больше всего изучены полисахариды, разнообразные комплексы которых активизируют гистогенные и гематогенные факторы, снижают аллергическое проявление. Макрофаги усиливают выработку интерферона, повышают выработку фагоцитов в селезенке и костном мозге, а также усиливают миграцию гранулоцитов в периферическую кровь. Различные фенольные соединения имеют спазмолитические, противовоспалительные, противоаллергические, противоопухолевые, радиопротекторные свойства, а также содержат эстрогены и антиоксиданты. Алкалоиды корня эхинацеи пурпурной обладают противовоспалительным действием и стимулируют фагоцитоз. В корне и надземной части эхинацеи пурпурной и узколистой, что растут в пределах Украины, найдены калий и кальций, а из микроэлементов: молибден, селен, серебро, никель, цинк, барий, бериллий, ванадий и марганец, которые необходимы для нормального функционирования иммунных механизмов. Использование эхинацеи пурпурной весьма перспективно как дешевый природный возобновляемый источник для разработки средств, увеличивающих адаптивные возможности организма не только в обычных условиях, но и в неблагоприятной экологической обстановке [4, 5, 6].

Доценко В.О. и др. [3], изучая влияние препарата эхинацеи на иммунологические показатели крови новорожденных поросят, больных желудочно-кишечными заболеваниями, установили, что он имеет иммуномодулирующий эффект и повышает сохранность поголовья. После введения эхинацеи в рацион поросят наблюдается увеличение живой на 4,95 - 5,78 %, содержание в крови гемоглобина в 1,3 раза, количества эритроцитов – в 1,2-1,35 раза, лимфоцитов – в 1,2-1,29 раза, палочкоядерных нейтрофилов – в 1,38-1,59 раза [3].

Исходя из литературных данных и результатов собственных исследований, мы решили провести исследования по изучению эффективности препарата корня эхинацеи пурпурной при экспериментальном стафилококкозе цыплят-бройлеров. Глубокое изучение поставленных вопросов даст возможность повысить эффективность стандартных лечебных мероприятий, позволит сохранить поголовье и получить экологически чистую продукцию.

Материал и методы исследований. Работа выполнялась на кафедре физиологии и микробиологии ЛНАУ, в бактериологическом, серологическом отделах ДРЛВМ. Все исследования проводились с соблюдением требований биозащиты, директивой Европейского сообщества 86/609/ЕЭС и Хельсинской декларацией. В эксперименте было задействовано 320 суточных здоровых цыплят-бройлеров кросса Росс-308, которых по принципу аналогов разделили на 4 группы по 80 гол. в каждой. Цыплят 3-х групп (одна контрольная - К1 и две опытные - Д1 и Д2) в возрасте 4-х суток одновременно заражали патогенной коагулазоположительной культурой *S. aureus*, которая была выделена от больной птицы. Культуру вводили внутримышечно в дозе 500 тыс. м.т./гол. Опыты проводились по следующей схеме. Цыплят контрольной группы (К) заражали, а при заболевании не лечили, вели только клиническое наблюдение и патологоанатомическое исследование.

Цыплят опытной группы (Д1) при появлении первых признаков заболевания лечили антибиотиком флороном (флорфениколом), к которому был чувствителен возбудитель. Цыплят опытной группы (Д2) при заболевании лечили флороном в тех же дозах, что и цыплят (Д1) в комплексе с иммуномодулятором - препаратом корня эхинацеи пурпурной. Препарат эхинацеи выпаивали с питьевой водой. Для контроля качества лечения от цыплят всех групп на 8-е, 14-е, 21-е сутки опыта отбирали пробы крови (по 15 от каждой группы) для проведения гематологических исследований. Кровь брали из подкрыльцовой вены или после декапитации цыплят. Мазки крови для подсчета эритроцитов и лейкоцитов делали из свежеснятой крови (не стабилизированной). Для стабилизации использовали гепарин фирмы «Фарма Лайф» активностью 25 ЕД-мл⁻¹. Для отделения сыворотки крови, пробирку выдерживали около часа при t-30-35°C, затем ставили в холодильник при 3-4°C. Отстоявшуюся сыворотку сливали в чистые пробирки и использовали для анализов. Морфологические исследования крови после ее взятия проводились в течение суток, биохимический анализ сыворотки - не более чем в течение двух суток. Гемоглобин определяли по методу Сали, осмотическую резистентность эритроцитов - по В.С. Камышникову В.С. (2004). Подсчет форменных элементов (эритроцитов и лейкоцитов) проводили с помощью камеры Горяева. При выведении лейкограммы пользовались указаниями по гематологическим исследованиям А.А. Кудрявцева с соавт. (1974), Г.А. Симоняна с соавт. (1995). Среднюю арифметическую, среднеквадратическую ошибку, а также среднее квадратичное отклонение вычисляли с помощью программы EXEL. Для определения достоверности полученных результатов пользовались критериями Стьюдента.

Результаты исследований. Цыплята начинали болеть с третьих суток после заражения. Пик

заболеваемости регистрировали в первые 8 суток, на 9-е сутки заболеваемость резко снижалась, что может объясняться как уменьшением количества птицы в группах в результате гибели, так и появлением иммунной прослойки. Гибель цыплят в группах была прямо пропорциональна количеству заболевших и тяжести течения болезни. Наибольшая гибель цыплят наблюдалась в контрольной группе - 67 гол. В опытной группе № 1 (Д1) гибель составила 25 гол. В опытной группе № 2 (Д2) гибель составила всего 3 гол. [5]. Результаты исследований крови приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 - Результаты гематологических исследований крови цыплят через 8 суток после заражения (n=15)

Показатели		Группы цыплят			
		Здоровые	К (нет лечения)	Д1 (антибиотик)	Д2 (антибиотик+эхинацея)
Гемоглобин		115,67±0,96	95,73±1,18	90,33±1,79	100,0±0,98
Эритроциты		4,54±0,02	3,53±0,03	3,56±0,03	3,93±0,02
Цв. показатель		0,84±0,003	0,82±0,002	0,83±0,01	0,85±0,005
Лейкоциты		17,0±0,27	29,73±1,27 ^{▲▲▲}	20,73±1,03 ^{**}	16,73±0,37 ^{***}
СОЕ		3,94±0,22	12,4±0,41 ^{▲▲▲}	10,80±0,37 ^{***}	6,47±0,49 ^{***}
Тромбоциты		364,33±3,49	355,33±3,07	338,67±6,54	356,67±4,1
Нейтро- филы	п/я	1,8±0,17	4,33±0,12 ^{▲▲}	4,93±0,18	2,73±0,12 ^{***}
	с/я	21,34±0,28	46,53±1,56 ^{▲▲▲}	30,54±0,62 ^{***}	30,4±0,72 ^{***}
Эозинофилы		2,47±0,13	3,53±0,13 ^{▲▲▲}	2,67±0,13 ^{***}	1,60±0,13 ^{***}
Моноциты		4,74±0,2	5,60±0,13	4,53±0,13 ^{***}	4,33±0,13 ^{***}
Лимфоциты		66,86±0,54	36,60±1,56	51,94±1,87	59,13±0,74
Базофилы		2,94±0,2	3,07±0,21	3,00±0,22	1,93±0,17 ^{***}

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$ (К/Д1, К/Д2), Примечание: ▲ - $P < 0,05$; ▲▲ - $P < 0,01$; ▲▲▲ - $P < 0,001$ (К/Здоровые)

Как видно из данных таблицы 1, через 8 суток после заражения показатели крови (эритроциты, цветной показатель и лимфоциты) зараженных цыплят (К), которые не лечились, по сравнению со здоровыми цыплятами были ниже, что свидетельствует о значительном нарушении обмена веществ у больных цыплят и снижении общей резистентности. Но, в то же время у больных цыплят достоверно повышены общее количество лейкоцитов, нейтрофилов, в том числе палочкоядерных, эозинофилов, моноцитов, базофилов и СОЭ, которое свидетельствует о наличии острого воспалительного процесса в организме цыплят и включении в борьбу факторов защиты. В этой группе уже на 8-е сутки погибло 54 % цыплят [5].

В опытной группе № 1 (Д1), где цыплят лечили исключительно антибиотиком, через 8 суток по сравнению с контрольной группой, которая не лечилась, были достоверно ниже показатели СОЭ, лейкоцитов, эозинофилов, моноцитов; были повышены показатели палочко- и сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов (за счет снижения общего количества нейтрофилов). Эти показатели были несколько лучше, чем у цыплят контрольной группы, но значительно ниже нормы, что свидетельствует о продолжении воспалительного процесса в организме цыплят и более активном включении факторов защиты. Заболеваемость цыплят в этой группе была ниже, чем в контрольной группе [5].

В опытной группе № 2 (Д2), где цыплят лечили антибиотиком и препаратом корня эхинацеи, почти все показатели были характерны для воспалительного процесса, но слабо выражены; по сравнению с контрольной группой, которая не лечилась, были достоверно ниже показатели лейкоцитов, нейтрофилов, эозинофилов, моноцитов и базофилов. Гемоглобин, цветной показатель, лейкоциты, нейтрофилы, лимфоциты уже на 8-е сутки приближались к норме. Все показатели были лучше от показателей опытной группы № 1 и контрольной. Это свидетельствует о положительном влиянии препарата корня эхинацеи уже с первых дней после заражения на гематологические показатели крови цыплят, которая подтверждается и клиническими показателями, поскольку на 8-е сутки пало всего 2 цыпленка [5].

Таблица 2 - Результаты исследований крови цыплят через 14 суток после заражения

Показатели		Группы цыплят (n=15)			
		Здоровые	К (нет лечения)	Д1 (антибиотик)	Д2 (антибиотик+эхинацея)
Гемоглобин		124,0±1,0	107,47±0,62 ^{▲▲▲}	97,67±0,61 ^{***}	113,67±1,03 ^{**}
Эритроциты		4,58±0,03	4,33±0,02 ^{▲▲▲}	3,92±0,03 ^{***}	4,15±0,03 ^{***}
Цв. показатель		0,86±0,004	0,83±0,004 ^{▲▲▲}	0,83±0,01	0,90±0,01 ^{**}
Лейкоциты		13,46±0,33	20,93±0,21	19,47±0,27 ^{***}	25,53±0,27 ^{***}
СОЕ		4,06±0,33	2,47±0,13 ^{▲▲▲}	3,53±0,13 ^{**}	2,47±0,13
Тромбоциты		352,33±3,8	349,33±2,6	341,33±2,15	342±1,75
Нейтро- филы	п/я	2,67±0,16	3,4±0,13	3,93±0,21	1,80±0,11 ^{***}
	с/я	26,93±0,20	25,27±0,3 ^{▲▲▲}	25,20±0,44	21,60±0,47 ^{***}
Эозинофилы		2,47±0,13	2,20±0,14 ^{▲▲▲}	3,67±0,21 ^{**}	2,8±0,11 [*]
Моноциты		5,4±0,21	4,53±0,13 ^{▲▲▲}	3,67±0,33 ^{***}	4,13±0,34
Лимфоциты		61,34±0,46	63,40±0,35	61,93±0,55	69,67±0,32 ^{**}
Базофилы		3,47±0,13	1,13±0,09 ^{▲▲▲}	1,27±0,12	0,7±0,07 ^{***}

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$ (К/Д1, К/Д2), Примечание: ▲ - $P < 0,05$; ▲▲ - $P < 0,01$; ▲▲▲ - $P < 0,001$ (К/Здоровые)

Из данных таблицы 2 видно, что через 14 суток после заражения в контрольной группе наблюдался умеренный лейкоцитоз и нейтрофилия со сдвигом ядра влево; в опытной № 1 – повышение эозинофилов, что характерно для стадии выздоровления; в опытной группе № 2 – снижение до нормы почти всех показателей, в том числе количества нейтрофилов, эозинофилов, моноцитов и базофилов, что связано с наличием воспалительного процесса только у нескольких цыплят и полное оздоровление всей группы.

Таблица 3 - Результаты исследований крови цыплят через 21 сутки после заражения

Показатели		Группы цыплят (n = 15)			
		Здоровые	К (нет лечения)	Д1 (антибиотик)	Д2 (антибиотик+эхинацея)
Гемоглобин		116,0±1,0	107,33±0,83 ^{▲▲▲}	105,67±1,18	117,33±0,67
Эритроциты		4,42±0,02	4,26±0,02 ^{▲▲▲}	4,15±0,03 ^{***}	4,36±0,01
Цветной показатель		0,84±0,002	0,84±0,02	0,83±0,003 ^{***}	0,88±0,003
Лейкоциты		15,2±0,26	23,0±0,19	20,93±0,23 ^{***}	26,07±0,43
СОЕ		3,87±0,23	2,6±0,11	3,53±0,13	2,53±0,13*
Тромбоциты		356,0±2,13	338,0±2,61 ^{▲▲▲}	336±2,73	351,33±2,74
Нейтро- филы	п/я	2,87±0,19	2,60±0,13 ^{▲▲▲}	3,47±0,13	2,53±0,13
	с/я	27,06±0,22	20,33±0,18	22,80±0,20	21,73±0,68
Эозинофилы		2,67±0,12	2,13±0,09 ^{▲▲▲}	3,4±0,13	2,13±0,19
Моноциты		4,94±0,2	4,6±0,13 ^{▲▲▲}	3,6±0,13 ^{***}	3,93±0,37 ^{***}
Лимфоциты		59,6±0,4	70,07±0,30	66,53±0,49 ^{***}	69,33±0,90
Базофилы		3,0±0,36	0,27±0,12	0,53±0,13 ^{***}	0,47±0,13

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$ (К/Д1, К/Д2). Примечание: ▲ - $P < 0,05$; ▲▲ - $P < 0,01$; ▲▲▲ $P < 0,001$ (К/Здоровые)

Через 21 сутки после заражения мы получили следующие результаты. В контрольной группе из 13 цыплят, которые выжили, имело место незначительное снижение нейтрофилов, что, в данном случае, свидетельствует об истощении костного мозга и снижении как специфических, так и неспецифических средств защиты. В опытной группе № 1 у 55 цыплят, которые выжили, был низкий показатель гемоглобина, другие показатели приближались к норме. В опытной группе № 2 у 77 цыплят все показатели были в норме, особенно высоким был гемоглобин, эритроциты и лейкоциты за счет повышения количества лимфоцитов и снижения количества нейтрофилов в результате прекращения воспалительного процесса. Результаты гематологических исследований подтверждаются результатами взвешивания цыплят на протяжении опыта [5].

Закключение. В результате проведенных исследований нами установлено, что препарат эхинацеи пурпурной активизировал защитные механизмы организма зараженных цыплят: повышалась сопротивляемость к возбудителю заболевания за счет нейтрофилии со сдвигом ядра влево, моноцитоза, эозинофилии и базофилии в первые 8 суток; все гематологические показатели: гемоглобин, эритроциты, СОЕ, лейкоциты пришли к норме на 14-е сутки опыта.

Литература. 1. Бакулин, В.А. Болезни птиц.- Москва: СПб. - Искусство России, 2006.- 688с. 2. Бесарабов, Б.Ф. Болезни птиц / Б.Ф. Бесарабов, И.И. Мельников, Н.К. Сушкова СПб. - Лань, 2007.- 446с. 3. Доценко, В.О. Використання як імуномодуляторів препаратів безрзового гриба (чаги) та ехінацеї пурпурової при шлунково-кишкових захворюваннях поросят / В.О. Доценко, В.М. Бублик, В.М. Сімонович, І.С.Звягінцева-Лисенко, Г.В. Павлова, К.І. Ладженська // Наук.вісник ЛНАУ № 40 «Вет.науки».- Луганськ: «Елтон-2», 2012.- 61-66с. 4. Калашник, В.С. Использование эхинацеи пурпурной для профилактики заболеваний с/х птицы // С эхинацеей в третьем тысячелетии: материалы междунар. науч. конф. Полтава, 7-11 июля.- Полтава, 2003.- 129-130с. 5. Павлова, Г.В. Ефективність препарату ехінацеї пурпурової при експериментальному стафілококозі курчат-бройлерів // Наук.вісник ЛНАУ № 53 «Вет.науки».- Луганськ: «Елтон-2», 2013.- 88-91с. 6. Поспелов, В.С. Использование эхинацеи в животноводстве: направления исследований и достижений ученых Украины. Проблемы врачебного растениеводства / В.С. Поспелов, В.М. Самородов // Тезисы докладов Міжнар. н-п конференції по случаю 80-летия института лекарственных растений УААН (3-5 июля в 1996 г., г. Лубны).- 1996.- 44-48с.

Статья передана в печать 20.06.2014 г.

УДК 619:612.83:597/599

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПИННОГО МОЗГА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Сокульский И.Н.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В работе приведена морфологическая характеристика спинного мозга позвоночных животных в сравнительном аспекте. Установлено, что видовые различия гисто-и цитологического строения спинного мозга исследованных животных обусловлены особенностями экологии и поведения их в окружающей среде.

The paper presents the morphological characteristics of spinal cord of vertebrates in comparative perspective. Found that species differences histo- and cytological structure of the spinal cord studied animal characteristics due to their ecology and behavior in the environment.

Ключевые слова: нервная клетка, перикарион, ядро, ядрышко, нейроглия, ядерно-цитоплазматическое отношение, спинной мозг, морфометрия.

Keywords: neuron, perikaryon, nucleus, nucleolus, Glial cell, nuclear-cytoplasm ratio, spinal cord, morphometry.

Введение. В последние годы во всем мире растет заинтересованность в исследованиях нервной системы людей и животных, в том же числе спинного мозга. Это объясняется тем, что нервная система – очень важная для организма структура, которая регулирует деятельность органов и систем [7, 8, 10]. Адаптация организма к изменению условий существования происходит в первую очередь при участии нервной системы [2, 3].

В плане адаптационно-компенсаторных изменений структур в условиях перехода от водного к наземной среде пребывания, в макроэволюционном плане значительный интерес представляет исследование нервной системы костных рыб, амфибий, птиц и млекопитающих [5, 6, 9].

Эволюционный подход к изучению структуры спинного мозга дает возможность установить закономерности становления оптимальных взаимоотношений их составляющих (нейронов, глиальных клеток, капилляров) относительно уровня развития организма и двигательной активности.

Особенности морфологии и химической архитектоники спинного мозга до сих пор остаются малоизученными. Они определяются видом, возрастом позвоночных животных и функциональным состоянием нейрона, фазой нейрогенеза, степенью рефлекторной деятельности, локализацией в организме. Эти данные очень важны не только для возрастной морфологии, но и для разработки вопросов физиологии, патологии и лечения заболеваний центральной нервной системы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на кафедре анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета. Объектом исследования был грудной отдел спинного мозга позвоночных животных, которые представляют основные этапы филогенеза, – костные рыбы (*Cyprinus carpio carpio* L. – речной карп), амфибия (*Rana lessonae* – прудовая лягушка), птица (*Gallus gallus domesticus* – курица домашняя), млекопитающие (*Canis lupus familiaris* – домашняя собака, *Sus scrofa domestica* – домашняя свинья, *Bos primigenius Taurus* – корова). В работе использовались анатомические, гистологические, нейрогистологические и морфометрические методы исследований [1,4]. Для гистологического исследования кусочки материала фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа, с последующей быстрой заливкой в парафин по схемам, предложенным в пособиях Л.П. Горальского, В.Т. Хомича, А.И. Кононского [4]. Для изучения морфологии клеток и проведения морфометрических исследований спинного мозга серийные срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также проводили нейрогистологические методы импрегнации нервной ткани азотнокислым серебром за Бильшовским Грос и Рамон-и-Кахаль. Для выявления хроматофильного вещества нервных клеток использовали метод Ниссля [4].

Результаты исследований. Спинной мозг опытных животных, которые представляют основные виды филогенетического развития, имеет подобное морфологическое строение. Однако, у животных, которые находятся на более низкой ступени филогенетического развития (рыбы, амфибии, пресмыкающиеся), его строение отличается от такового у домашних животных.

Исследованиями спинного мозга у позвоночных животных, в зависимости от их двигательной активности и пребывания в окружающей среде, выявлены некоторые отличия гисто- и цитоструктур строения органа. Такие отличия, прежде всего, обусловлены соотношением серого мозгового вещества к белому, разной популяцией нейронов на поверхности его поперечного среза, их размерами, формой, плотностью размещения нейроцитов, количественным перераспределением разных типов нейронов и гистохимическим показателем реакций на выявление нуклеиновых кислот и белковых соединений.

Поперечный срез спинного мозга карпа, как одного из распространенных представителей рыб, имеет неправильно-округлую форму. Дорсальные рога имеют вертикально удлиненную форму. В участке дорсальной срединной перегородки они впритык прилегают друг к другу. Серое вещество на поперечном срезе напоминает перевёрнутую букву "Т". Латеральные рога серого вещества отсутствуют.

У лягушек поперечный срез спинного мозга имеет овальную форму. Дорсальная срединная борозда и вентральная срединная щель сильно выражены. Последняя разделяет спинной мозг на два полушария: левое и правое. Центральный канал размещен в центре спинного мозга и имеет вертикально-удлиненную форму. Латеральные рога серого вещества отсутствуют.

У ящериц поперечный срез спинного мозга имеет сердцевидную форму, где его основа расположена вентрально. В центре выражено серое вещество. Последняя имеет такой же вид как и поперечный срез спинного мозга. Центральный канал на поперечном срезе имеет форму ромба, его просвет сужен. Латеральные рога серого вещества отсутствуют.

У млекопитающих, как у птиц, поперечный срез грудного отдела спинного мозга имеет овальную форму. Серое вещество спинного мозга напоминает латинскую букву "Н".

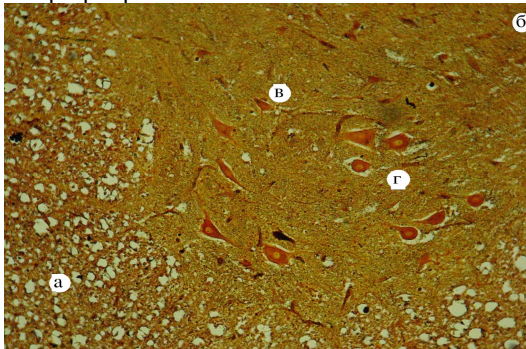
Цитоструктура грудного отдела спинного мозга позвоночных животных, в зависимости от их филогенетического развития, свидетельствует о выраженной дифференциации нервных клеток, которые имеют разную форму и размер. Наибольший объем нервных клеток наблюдается у крупного рогатого скота ($13403,48 \pm 908,21$ мкм³) – животных, которые находятся на высшем уровне этапа исторического развития. Наименьший объем у ящериц ($792,39 \pm 47,29$ мкм³) – животных, которые находятся на нижней ступени филогенеза.

При исследовании гистологического строения спинного мозга холоднокровных животных мы наблюдали между теплокровными существенные различия. Чувствительные нейроны прудовой лягушки более округлой формы, отдельно размещены в соответствующем органе.

Однако, объем нервных клеток не всегда отвечает основным положениям филогенетического развития животных и зависит, возможно, от двигательной активности и местонахождения их в окружающей среде. Так, у карпа объем нервных клеток значительно больше, по сравнению с таким показателем у некоторых домашних животных и равняется $10382,32 \pm 1000,79 \text{ мкм}^3$.

Наибольший показатель ядерно-цитоплазматического отношения во всех случаях наблюдается в малых нервных клетках, наименьший – в больших нейронах.

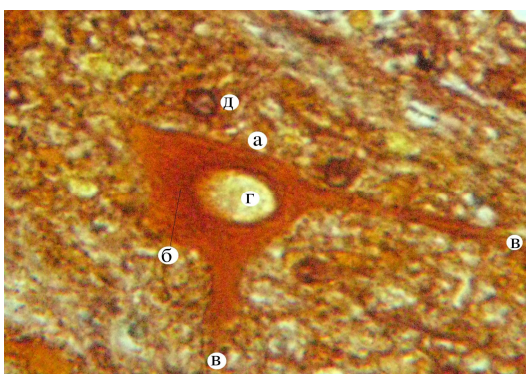
В грудном отделе спинного мозга млекопитающих больше нервных клеток оказывается в вентральных рогах (рисунок 1), затем – в латеральных и дорсальных. Такие нервные клетки, особенно в вентральном и латеральном рогах, имеют многогранную форму с выраженными отростками и четкой сеткой нейрофибрилл.



а – белое вещество; б – серое вещество; в – вентральный рог; г – скопление мотонейронов.

Рисунок 1 - Микроскопическое строение спинного мозга половозрелой собаки Рамон-и-Кахаль. × 100

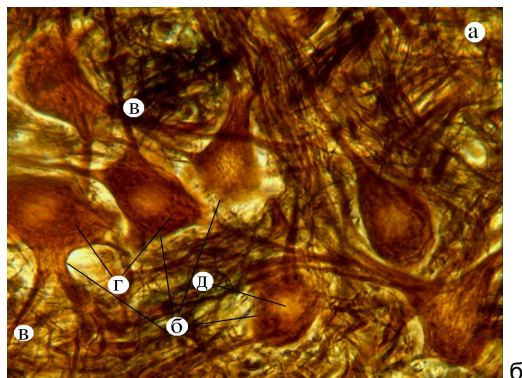
Большие мотонейроны, которые имеют, в большинстве, звездчатые, многогранные формы (рисунок 2) и выраженное большое ядро, размещены по 3-4 клетки.



а – перикарион; б – нейроплазма; в – отростки нервной клетки; г – ядро; д – клетки нейроглии.

Рисунок 2 - Фрагмент микроскопического строения вентрального рога спинного мозга

Нервная система птиц достигает высокой степени развития и дифференциации. Как известно, представители класса птиц имеют ряд биологических особенностей. К их числу относится быстрый рост, физиологическая скороспелость, относительно высокая температура тела ($+40-42^\circ\text{C}$), развитие эмбриона вне организма матери, своеобразие строения кожного покрова и его производных. И поэтому, гистоцитохитотектоника спинного мозга у кур отличается от таковой у пойкилотермных животных и характеризуется высоким уровнем развития. Так, средние по размеру нервные клетки, в основном, приобретали овальную и неправильно-округлую формы, а в крупных нервных клетках доминировали многогранные формы (рисунок 3).

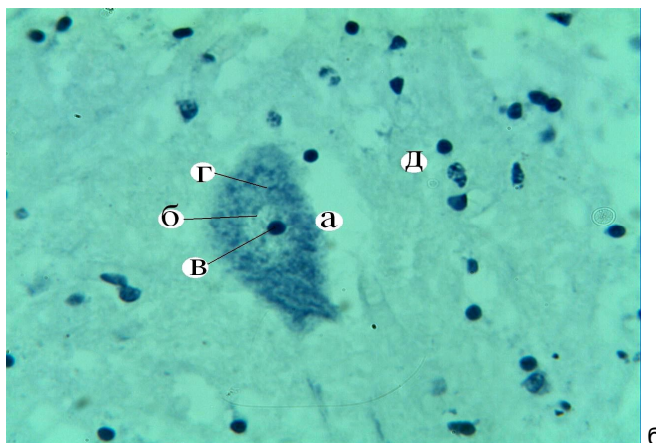


а – серое вещество; б – нервные клетки; в – отростки нервных клеток; г – нейрофибриллы; д – ядро.

Рисунок 3 - Фрагмент микроскопического строения спинного мозга половозрелой курицы. Рамон-и-Кахаль. × 400

При импрегнации спинного мозга азотнокислым серебром всех исследуемых животных проявляется различная интенсивность окраски нервных клеток: светлые, светло-темные и темные, что связано с особенностями видовой и возрастной нейроморфологии, морфофункциональным состоянием нервной системы и типом высшей нервной деятельности.

Покраска гистопрепаратами по Нислю спинного мозга животных, которая представляет основные виды филогенетического развития, показала, что нейроплазма нервных клеток спинного мозга содержит четко выраженные глыбки базофильного вещества, по сравнению с низшими животными, как свидетельство высшей степени развития в нервных клетках белоксинтезирующего аппарата. Такие глыбки находятся в виде мелкой у птиц и крупной зернистости у млекопитающих, которая равномерно заполняет почти всю цитоплазму или образует глыбчатый рисунок (рисунок 4). В нервных клетках спинного мозга карпа базофильное вещество сосредоточено на периферии нейроплазмы мелкого вида.



а – нервная клетка; б – ядро; в – ядрышко; г – базофильная зернистость; д – клетки нейроглии.

Рисунок 4 - Фрагмент микроскопического строения вентрального рога спинного мозга половозрелой собаки. Нисль. × 400.

Заключение. Исследованиями спинного мозга у позвоночных животных, в зависимости от их двигательной активности и пребывания в окружающей среде, выявлены некоторые отличия гисто- и цитоструктур строения органа.

Строение гисто- и цитоструктур грудного отдела спинного мозга в исследуемых животных в соответствии с филогенетическим рядом определяется соотношением серого мозгового вещества к белому, разной популяцией нейронов на поверхности его поперечного среза, их размерами, формой, плотностью размещения нейроцитов, количественным перераспределением разных типов нейронов.

Нервные клетки серого вещества спинного мозга в исследуемых животных имеют различные размеры и ядерно – цитоплазматическое отношения. Наибольший объем нервных клеток оказывается у крупного рогатого скота ($13403,48 \pm 908,21 \text{ мкм}^3$) – животных, которые находятся на высшем уровне этапа исторического развития. Наименьший объем – в ящериц ($792,39 \pm 47,29 \text{ мкм}^3$) – животных, которые находятся на низшей ступеньке филогенеза. Однако, объем нервных клеток не всегда коррелирует с крупными животными и зависит, возможно, от двигательной активности и местонахождения их в окружающей среде. Так, у карпа объем нервных клеток значительно больше в соответствии с таким показателем в некоторых домашних животных и равен $10382,32 \pm 1000,79 \text{ мкм}^3$. Наибольший показатель ядерно-цитоплазматического отношения во всех случаях оказывается в малых нервных клетках, наименьший – в больших нейроцитах.

Литература. 1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: руководство / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990. – 384 с. 2. Воробьева Э.И. Морфофункциональные преобразования позвоночных в связи с выходом на сушу / Э.И. Воробьева // Труды I Украинского съезда анатомов, гистологов, эмбриологов и топографоанатомов. Винница, 1980. – С. 34–36. 3. Гейнисман Ю.Я. Структурные и метаболические проявления функции нейрона. / Ю.Я. Гейнисман. – М.: Наука, 1974. – 207 с. 4. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: навч. посіб. / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 284 с. 5. Жеребцов Н. А. О постнатальном морфогенезу нейроцитов / Н. А. Жеребцов // Вопросы морфологии домашних животных. – Ульяновск.: 1979. – С. 3 – 8. 6. Ильин И.И. Изучение приспособительных реакций в центральной нервной системе при адаптации / И.И. Ильин, А.Г. Попов // Вопросы морфологии центральной нервной системы, посвященной 150-летию со дня рождения В.А. Беца: тезисы докл. – К., 1984. – С. 47. 7. Кнорре А.Г. Основные этапы дифференцировки нейрона / А.Г. Кнорре, А.В. Суворова // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1959. – Вып. 7. – С. 3–18. 8. Соболевский Е.И. Сравнительная анатомия спинного мозга полуводных и наземных млекопитающих / Е.И. Соболевский // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1978. – Т. 35, № 11. – С. 74–79. 9. Юдичев Ю.Ф. К вопросу о филогенезе вегетативного отдела нервной системы позвоночных / Ю.Ф. Юдичев // Морфо-экологические проблемы в животноводстве и ветеринарии: материалы докл. Республ. науч. конф. морфологов. – К., 1991. – С. 152. 10. Deitch A.D. Moses the Nissl substance of living and fixed spinal ganglion cells. An ultraviolet absorption study / A.D. Deitch, J. Montrose // J. Biophys. biochem. cytol. – 1957. – Vol. 3. – P. 449–456.

Статья передана в печать 19.06.2014 г.

ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ, ОБИТАЮЩЕЙ В АРЕАЛЕ СЕВЕРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Федотов Д.Н.

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

В статье представлен материал по морфологии щитовидной железы лесной куницы. У данного вида кунных наблюдаются существенные возрастные особенности строения щитовидной железы, которые характеризуются изменением высоты тироцитов, индексам Брауна и локализацией, разнообразием фолликулов. В период беременности паренхима щитовидной железы у куниц представляет собой скопление плотных эпителиальных тяжей, располагающихся в центре, а на периферии фолликулами.

The article presents data on the morphology of the thyroid gland martens. In this type of must lid, there are significant age-related structural features of the thyroid gland, which are characterized by varying the height of tyrosine cells, Brown index and localization, diversity follicles. During pregnancy, thyroid gland marten is a dense cluster of epithelial cords, which are located in the center and on the periphery of the follicles.

Ключевые слова: куница, онтогенез, щитовидная железа, морфология, адаптация.

Keywords: marten, ontogeny, thyroid gland, morphology, adaptation.

Введение. Первостепенными в изучении дикой фауны являются исследования по морфологии, физиологии и экологии животных, которые смогут дать полный базисный объем информации для разработки научных основ разведения и содержания зверей в неволе, а также повысить их численность в условиях естественной среды обитания – охотничьих и промысловых угодьях.

В морфологической науке наиболее доступным и наглядно-значимым методом является морфометрия. Изменчивость морфометрических признаков в популяциях пушных хищных зверей в малой степени зависит от генетических факторов и определяется условиями развития животных под действием экологических факторов. Степень адаптации диких зверей к условиям среды обитания во многом определяется состоянием их эндокринной системы, ее важного периферического исполнительного звена – щитовидной железы.

Наиболее доступным объектом изучения дикой фауны Белоруссии является куница обыкновенная, или лесная. Куница – это энергичный и сильный хищник. Кроме мелких мышевидных грызунов она с успехом ловит зайцев, рябчиков, глухарей, а на деревьях – белок. Как ценный плотоядный пушной зверь она имеет промысловое значение. Попытки разведения куниц на фермах оказались нерентабельными.

Куница обыкновенная по биологической систематике относится к роду – куницы (Martes Pinel, 1792), подсемейству – куньи (Mustelinae Gill, 1872), семейству – кунцеобразные (Mustelidae Fischer, 1817), отряду – хищные (Carnivora Bowdich, 1821).

Цель исследований – изучить возрастные морфологические перестройки щитовидной железы у куниц, обитающих на территории северной зоны Республики Беларусь.

Материалы и методы исследования. Работа выполнялась на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Материал для исследования отбирался от диких куниц – 5 молодых (не половозрелых) и 7 взрослых особей, добытых во время охоты в северной зоне Республики Беларусь. Также использован материал от 3 беременных куниц, который не вошел в морфометрическую обработку, в связи с особенностью структурной организации щитовидной железы в этот критический период.

Анатомо-топографические особенности щитовидной железы описывались с учетом голотопии (местоположение в теле), скелетотопии (расположение органов в теле животного относительно элементов скелета) и синтопии (топографическое отношение органа к соседним анатомическим образованиям).

Широкий спектр используемых нами общеизвестных анатомических методов исследований включал: препарирование, осмотр морфологического объекта и его описание (цвет, консистенция, форма), выявление топографических особенностей, фотографирование, что в конечном итоге позволило нам провести тщательное макроскопическое исследование щитовидной железы у диких куниц в возрастном аспекте.

Макрофотографирование органов проводили при помощи цифрового фотоаппарата Lumix, производства Panasonic, модели DMC – FX12 (с функцией для макроскопического или анатомического фото).

При макроморфометрическом исследовании долей щитовидной железы определяли: абсолютную массу, длину, ширину и толщину.

При отборе образцов щитовидных желез стремились к оптимальной стандартизации всех методик, включающих фиксацию, проводку, заливку, приготовление блоков и гистологических срезов. Взятие проб осуществлялось не позднее 30 минут после убоя. Для морфологических исследований во все изучаемые возрастные периоды отбирали железы и фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина, в жидкостях Ружа и Бродского. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3 – 5 – 7 мкм на санном MC-2 микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином.

Терминология описываемых гистологических структур щитовидной железы приводилась в

соответствии с Международной гистологической номенклатурой.

Абсолютные измерения структурных компонентов щитовидной железы осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra₂₀» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell[^]A» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей). Дополнительно на цифровом микроскопе Celestron с LCD-экраном PentaView, модели #44348 проводили фотографирование, с последующим анализом цветных изображений (разрешением 1920 на 1080 пикселей).

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

Результаты исследований. Щитовидная железа у куницы лесной представляет собой парный орган, образованный боковыми долями – правой и левой, при отсутствии перешейка. Форма долей овально-вытянутая, уплощенная, поверхность – гладкая. Цвет железы – ярко-красный, консистенция – упругая. Локализуется щитовидная железа у куниц по бокам трахеи. У молодых особей железа располагается на уровне 2-го – 7-го трахеального кольца, а у взрослых особей – в пределах 4-го – 8-го кольца трахеи.



Рисунок 1 – Анатомо-топографическое положение щитовидной железы у молодых куниц



Рисунок 2 – Доли щитовидной железы куницы



Рисунок 3 – Анатомо-топографическое положение щитовидной железы у взрослых куниц

По своим морфометрическим параметрам левая доля щитовидной железы превалирует над правой долей (таблица 1). У неполовозрелых особей куниц абсолютная масса левой доли больше правой доли в 1,33 раза, показатели длины соответственно больше в 1,13 раза, ширины – в 1,11 раза и толщины – в 1,04 раза. У половозрелых особей левая доля занимает доминирующую позицию, и ее абсолютная масса больше чем у правой доли в 1,20 раза, длина – в 1,26 раза, ширина – в 1,02 раза и толщина – в 1,10 раза.

Таблица 1 – Возрастные морфометрические характеристики щитовидной железы куницы лесной

Возрастная группа		Абсолютная масса, г	Длина, см	Ширина, см	Толщина, см
неполовозрелые	П	0,03±0,005	0,79±0,016	0,35±0,012	0,25±0,004
	Л	0,04±0,004	0,89±0,011	0,39±0,019	0,26±0,005
половозрелые	П	0,05±0,005**	1,19±0,121*	0,42±0,015	0,31±0,009
	Л	0,06±0,007*	1,50±0,100*	0,43±0,016	0,34±0,009

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

* - по отношению к предыдущему возрастному периоду

В постнатальном онтогенезе наблюдается положительная динамика роста весовых и линейных показателей долей щитовидной железы куницы. Рост массы правой доли железы в постнатальном онтогенезе увеличивается в 1,67 раза ($p < 0,01$), а левой – в 1,50 раза ($p < 0,05$). Длина долей имеет положительный линейный рост в постнатальном развитии куницы лесной. Длина правой доли увеличивается в 1,51 раза ($p < 0,05$), а левой доли – в 1,69 раза ($p < 0,05$). Ширина и толщина правой доли в постнатальном онтогенезе увеличиваются соответственно в 1,20 раза и в 1,24 раза, а левой доли – в 1,10 раза и в 1,31 раза.

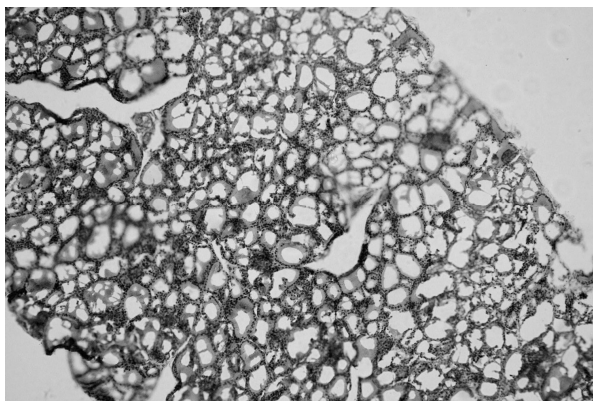


Рисунок 4 – Слабо выраженная дольчатость щитовидной железы у молодых куниц. (окраска гематоксилин-эозином, $\times 60$)



Рисунок 5 – Хорошо выраженная дольчатость щитовидной железы у взрослых куниц (окраска гематоксилин-эозином, $\times 60$)

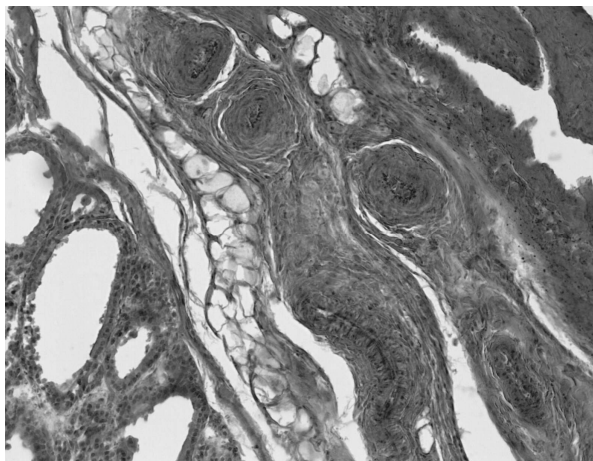


Рисунок 6 – Нервно-сосудистая сеть капсулы щитовидной железы куницы (окраска гематоксилин-эозином, $\times 100$)

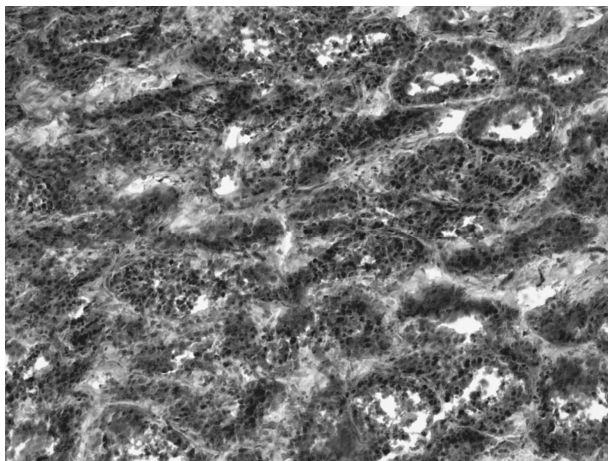


Рисунок 7 – Скопление плотных эпителиальных тяжей, располагающихся в центре щитовидной железы беременной куницы (окраска гематоксилин-эозином, $\times 100$)

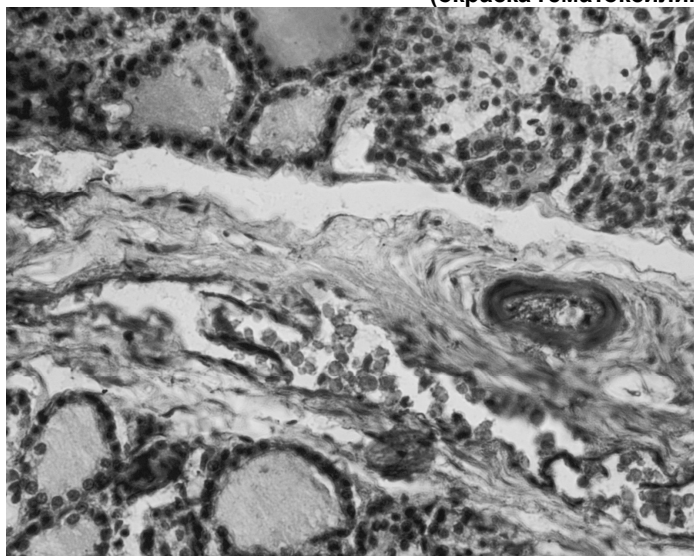


Рисунок 8 – Фолликулы с «подушечками Сандерсона», разделенные междольковой соединительнотканной прослойкой у взрослых куниц (окраска гематоксилин-эозином, $\times 400$)

Микроморфология щитовидной железы куницы показывает, что стромальные компоненты занимают не значительную долю в железе. Сосуды, прободающие капсулу щитовидной железы, формируют сосудистую сеть, а сплетения нервов проникают в капсулу, формируя в ней вместе с сосудами нервные сети. Следовательно, между листками соединительнотканной капсулы располагается нервно-сосудистая сеть, толщиной $340,60 \pm 8,88$ мкм. У неполовозрелых особей структурные компоненты щитовидной железы имеют основные морфологические черты, которые свойственны взрослым куницам, но со слабо выраженным дольчатым характером строения. Дольки железы разделены отходящими от капсулы тонкими соединительнотканными перегородками, в которых выявляются хорошо выраженные кровеносные сосуды. На некоторых гистологических препаратах встречаются идущие вдоль железы ветвящиеся сосуды, а по их обеим сторонам одиночно лежат фолликулы. Таких участков в железе встречается много. В щитовидной железе присутствуют низко-кубические и кубические тироциты. В последних ядра округлой формы, располагаются в центре и содержат эухроматин и по 2 – 3 ядрышка. Цитоплазма железистых клеток светлая, ядра – базофильные. Среди тироцитов нередко выявляются клетки с бледно окрашивающейся цитоплазмой, так называемые светлые тироциты, которые встречаются как в составе интерфолликулярных островков, так и в выстилке аденомеров. Фолликулы округлой, округло-овальной и неправильной формы наполовину заполнены коллоидом (однако встречаются пустые или заполненные полностью), на их периферии располагаются многочисленные резорбционные вакуоли. Наряду с выделением коллоида имеет место и секреция его внутри фолликула. Эти признаки свидетельствуют о начинающейся активизации секреторных процессов в железах или о переходе из состояния относительного физиологического покоя к началу функциональной деятельности железы. Данная активизация сопряжена с неполовозрелым возрастом куниц. Преобладают в железе мелкие фолликулы ($61,80 \pm 1,92\%$), а крупные ($14,20 \pm 1,92\%$) – встречаются редко и располагаются на периферии органа.

У взрослых половозрелых особей куниц капсула щитовидной железы разрыхлена. Встречаются диффузно разбросанные интерфолликулярные островки, но располагаются преимущественно вокруг крупных фолликулов. Стенка крупных фолликулов состоит из кубического, а местами и плоского тиреоидного эпителия, стенка средних и мелких фолликулов – из призматических клеток. Ядра тироцитов шаровидные, местами удлинённые (в зависимости от размеров аденомеров). Иногда в стенке одного фолликула могут присутствовать как низко-кубические, так и кубические тироциты, но если есть клетки призматической формы, то других форм клеток нет. Резорбционные вакуоли встречаются только в коллоиде аденомеров мелких размеров. В этот возрастной период железы имеют мелкофолликулярный тип мозаичной организации, как и у неполовозрелых особей. Следовательно, у половозрелых взрослых куниц наблюдается окончательное становление и усовершенствование гистологической организации щитовидной железы.

Следует отметить, что мы убрали из выборки материала трех беременных самок. Беременность у куницы – это наиболее интересный процесс в жизнедеятельности этого вида и вообще биологии развития. Как только яйцеклетка оплодотворяется, происходит дробление зиготы, в результате которого получается многоклеточный зародыш – бластула. После чего формируется бластоциста и происходит имплантация в слизистую матки куницы. В течение дальнейших 190 – 230 суток бластоциста не развивается – это явление и представляет собой задержку беременности у куниц. Только в феврале, как наступят более благоприятные климатические условия, кормовая база и непосредственно лесная среда обитания, наступают дальнейшие этапы эмбриогенеза плодов, на которые приходится 28 суток. Таким образом, беременность (с продолжительной латентной стадией) у куницы длится 8 – 9 месяцев или в среднем 255 дней. Так, у беременных самок куниц наблюдаются существенные структурные перестройки железы.

Таблица 2 – Морфометрические параметры щитовидной железы у куницы в возрастном аспекте

Показатели			Возрастные группы	
			Молодые особи	Взрослые особи
Толщина капсулы, мкм			$17,30 \pm 1,10$	$17,71 \pm 0,70$
Толщина нервно-сосудистой сети капсулы, мкм			$340,60 \pm 8,88$	$236,71 \pm 35,26^*$
Высота тироцитов, мкм			$3,60 \pm 0,65$	$9,21 \pm 0,91^{***}$
Диаметр ядер тироцитов, мкм			$2,06 \pm 0,26$	$2,99 \pm 0,20^*$
Размер С-клеток, мкм			$9,25 \pm 1,26$	$9,50 \pm 0,58$
Индекс Брауна, ед.			$8,45 \pm 1,07$	$2,38 \pm 0,44^{***}$
Фолликулы	мелкие	диаметр, мкм	$30,00 \pm 4,12$	$21,72 \pm 2,81^*$
		встречаемость, %	$61,80 \pm 1,92$	$73,14 \pm 1,86$
	средние	диаметр, мкм	$40,60 \pm 2,07$	$43,71 \pm 3,90$
		встречаемость, %	$24,00 \pm 3,67$	$18,29 \pm 1,50^*$
	крупные	диаметр, мкм	$99,00 \pm 2,00$	$88,87 \pm 6,43$
		встречаемость, %	$14,20 \pm 1,92$	$8,57 \pm 2,51^{**}$

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, * - по отношению к предыдущему возрастному периоду

В период беременности паренхима щитовидной железы у куниц представляет собой скопление плотных эпителиальных тяжей, располагающихся в центре, а на периферии фолликулами, которые выстланы преимущественно цилиндрическим, реже кубическим тиреоидным эпителием. Данные аденомеры содержали пенный коллоид с резорбционными вакуолями, что указывает на активные секреторные процессы. В центре железы тиреоидный эпителий располагался «кучками» и тяжами без видимого порядка – здесь идет формирование новых фолликулов. Следовательно, скопление плотных эпителиальных тяжей представляет

собой не что иное, как видоспецифичные «подушечки Сандерсона», что указывает на интенсивные процессы фолликулогенеза щитовидной железы в период беременности куниц. Данное нехарактерное строение железы объясняется необходимостью большой выработки тиреоидных гормонов для задержки беременности у куниц (сохранения латентной стадии). Щитовидная железа куниц кровенаполнена, сосуды микроциркуляторного русла широкие, что говорит о поступлении гормонов в кровоток.

Толщина соединительнотканной капсулы щитовидной железы куниц с возрастом достоверно не изменяется, однако находящаяся между ее листками нервно-сосудистая сеть снижает свою толщину в 1,44 раза до $236,71 \pm 35,26$ мкм ($p < 0,05$). Высота тироцитов в период до полового созревания и после него достоверно увеличивается в 2,55 раза ($p < 0,001$) от $3,60 \pm 0,65$ до $9,21 \pm 0,91$ мкм, а диаметр их ядер – в 1,45 раза ($p < 0,05$). Размер С-клеток в железах у неполовозрелых особей составляет $9,25 \pm 1,26$ мкм, а у половозрелых – $9,50 \pm 0,58$ мкм. С-клетки локализованы преимущественно в центре органа одиночно или по 2–3 в группе межфолликулярно. Они преимущественно удлиненной, овальной и многогранной формы, а ядра чаще овальные, реже округлые, и, как правило, несколько крупнее и светлее ядер тироцитов. У половозрелых особей в цитоплазме С-клеток равномерно распределены гранулы.

Индекс Брауна щитовидной железы минимальный ($p < 0,001$) у взрослых куниц, что является признаком повышенной функциональной активности железы у данной возрастной группы.

У куниц вне зависимости от возраста мозаичность фолликулярного строения постоянна, т.е. преобладают в железе мелкие фолликулы, затем средние и не многочисленная группа крупных аденомеров. Это указывает, что щитовидные железы у куниц относятся к железам мелкофолликулярного типа строения. При этом гигантские фолликулы не наблюдаются. Крупным фолликулам не свойственна определенная ориентация, поэтому они могут встречаться, как на периферии, так и в центре железы. Однако с возрастом их количество снижается ($p < 0,01$), за счет преобладания мелких фолликулов.

Говоря о размерах фолликулов, можно отметить, что в щитовидной железе неполовозрелых особей диаметр мелких фолликулов составляет $30,00 \pm 4,12$ мкм, средних фолликулов – $40,60 \pm 2,07$ мкм, а крупных – $99,00 \pm 2,00$ мкм. В железах взрослых особей диаметр мелких фолликулов снижается ($p < 0,05$) и плавно уменьшаются размеры средних и крупных фолликулов.

Заключение. Анализ приведенных результатов показывает, что в щитовидных железах куниц выявлены четко выраженные возрастные и видовые особенности. У данного биологического вида железа парная, представлена боковыми овально-вытянутыми долями, при отсутствии перешейка. Топография органа с возрастом изменяется. По своим морфометрическим параметрам левая доля щитовидной железы превалирует над правой долей. Стромальные компоненты занимают незначительную долю в железе, но между листками соединительнотканной капсулы располагается нервно-сосудистая сеть. У неполовозрелых особей структурные компоненты щитовидной железы имеют основные морфологические черты, которые свойственны взрослым куницам, но со слабо выраженным дольчатым характером строения. Высота тироцитов в период до полового созревания и после него увеличивается от $3,60 \pm 0,65$ до $9,21 \pm 0,91$ мкм. Фолликулы округлой, округло-овальной и неправильной формы. Преобладают в железе мелкие и средние фолликулы, а крупные встречаются редко и располагаются на периферии органа. Следовательно, щитовидным железам куниц характерен мелкофолликулярный тип мозаичной организации. Следует учесть, что в период беременности паренхима щитовидной железы у куниц представляет собой скопление плотных эпителиальных тяжей, располагающихся в центре, а на периферии фолликулами, которые выстланы преимущественно цилиндрическим тиреоидным эпителием, который локализуется «кучками» и тяжами без видимого порядка – видоспецифичными «подушечками Сандерсона». Индекс Брауна щитовидной железы минимальный у взрослых куниц, что является признаком повышенной функциональной активности железы у данной возрастной группы.

Данное своеобразие морфофункциональной организации и среды обитания лесной куницы налагает отпечаток на степень фило- и онтогенетической зрелости одного из периферических органов их эндокринной системы – щитовидной железы.

Литература. 1. Гуков, Ф.Д. Особенности микроморфологии тимуса куницы в постнатальном онтогенезе / Ф.Д. Гуков, И.М. Луппова, Д.Н. Федотов // *Ветеринария и кормление*. – 2009. – № 6. – С. 80. 2. Кулак, А.А. Особенности топографии и морфологии щитовидной железы лисицы, норки, куницы и енотовидной собаки / А.А. Кулак, Д.Н. Федотов // *Инновационные подходы студентов в биологии, экологии и зоотехнии: Материалы Международной научно-практической конференции*, 22 – 24 апреля 2008 г. – Троицк: Уральская ГАВМ, 2008. – С. 99. 3. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов: учебно-методическое пособие / В.С. Прудников, И.М. Луппова, А.И. Жуков, Д.Н. Федотов. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 28 с. 4. Федотов, Д.Н. Видовые особенности структурной организации щитовидной железы и надпочечников у еже европейского / Д.Н. Федотов, И.М. Луппова // *Эпизоотология Иммунобиология Фармакология Санитария*. – 2011. – № 1. – С. 39–42. 5. Федотов, Д.Н. Возрастные структурно-функциональные перестройки надпочечников куницы обыкновенной / Д.Н. Федотов, Ф.Д. Гуков, И.М. Луппова // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. – 2010. – Т. 46, вып. 2. – С. 197–200. 6. Федотов, Д.Н. Морфологические особенности щитовидной железы, яичников и семенников куницы лесной / Д.Н. Федотов // *Наука – образованию, производству, экономике: Материалы 65-ой Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, г. Витебск, 13–14 марта 2013 г.; в 2-х т.* – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2013. – Т. 1. – С. 116–117. 7. Федотов, Д.Н. Рост и развитие куницы лесной и ее эндокринных желез в постнатальном онтогенезе / Д.Н. Федотов // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. – 2011. – Т. 47, вып. 2., ч. 1. – С. 221–223. 8. Федотов, Д.Н. Рекомендации по морфологическому исследованию щитовидной железы у животных / Д.Н. Федотов, И.М. Луппова // *Утверждены Главным управлением ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 15 июня 2010 г.*, № 10-1-5/66. – Витебск, 2011. – 16 с. 9. Федотов, Д.Н. Щитовидная железа млекопитающих: особенности строения и топографии / Д.Н. Федотов // *Современные аспекты фундаментальной и прикладной морфологии: сб. тр. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рожд. академика НАН Беларуси Д.М. Голуба, г. Минск, 15–16 сентября 2011 г.* / под ред. П.И. Лобко, П.Г. Пивченко. – Минск: БГМУ, 2011. – С. 274–276.

Статья передана в печать 24.07.2014 г.

УДК: 619:612.017.1:316:52.085

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПТИЦ

Фотина Т.И., Фотина А.А., Дворская Ю.Е

Сумский национальный аграрный университет, г.Сумы, Украина

В статье представлены данные по мониторингу бактериальных болезней домашней птицы в сравнительном аспекте с синантропной птицей. Показано их эпизоотологическое и эпидемиологическое значение.

The article presents the data of bacterial poultry diseases monitoring in a comparative perspective with synanthropic birds. We have shown their epizootologic and epidemiologic significance.

Ключевые слова: возбудители, бактериальные болезни, домашняя птица, синантропная птица, токсикоинфекции, токсикозы.

Keywords: pathogens, bacterial diseases, poultry, commensal bird, toxicoinfection, toxicosis.

Введение. Производство основных видов продуктов птицеводства (мяса и яиц) по конверсии энергии и протеина кормов на продукцию в несколько раз меньше, чем на продукции других сельскохозяйственных животных. Именно поэтому, в большинстве стран мира эта отрасль приобрела устойчивую динамичность и имеет тенденцию к постоянному росту производства продуктов питания. Этот процесс не является исключением и для Украины. Так, за годы последнего десятилетия уровень производства пищевых яиц и мяса птицы по всем показателям превысил 1990 год. В настоящее время в Украине на душу населения производится яиц в пределах 285 шт. и мяса - 17,5 кг. По прогнозам ожидается, что в следующем десятилетии мясо птицы в мясном балансе мира займет первое место. Однако, практика иностранных и отечественных исследователей свидетельствует о значительных экономических потерях, которые приносят птицеводческой отрасли возбудители различных видов инфекционных и инвазионных болезней. Наиболее обширная группа инфекционных болезней птиц-это бактериальные болезни. Потери от бактериальных болезней составляют около 70% от числа павшей от зарегистрированных заболеваний птицы[1,2].

Птицы могут быть носителями многих зоопатогенных микроорганизмов, вызывающих пищевые токсикоинфекции и токсикозы у людей, таких как *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*. Особенностью бактериальных болезней птиц на современном этапе является носительство сельскохозяйственной птицей возбудителей, вызывающих острые кишечные инфекции людей, - сальмонелл и кампилобактерий. Поэтому проблему бактериальных болезней птиц в промышленном птицеводстве следует рассматривать в двух аспектах – создание эпизоотического благополучия в птицеводческих хозяйствах и создание эпидемиологического благополучия - обеспечение охраны здоровья людей. Источником бактериальных инфекций является больная и переболевшая птица, воздушная среда, вода, корма, подстилка, а также синантропная птица, которая характеризуется огромным количеством видов и их высокой численностью [3,4,5]. Особенности биологии большинства видов птиц обеспечивают постоянное существование резерва, неиммунного к патогенным микроорганизмам молодняка. Птицы многих видов совершают ежегодные перелёты на значительные расстояния и тем самым обеспечивают перенос различных видов микроорганизмов, в т.ч. и патогенных. Патогенные микроорганизмы, находящиеся в латентном состоянии в организме диких птиц, под влиянием неблагоприятных факторов могут активизироваться, вызывать инфекционную болезнь, что имеет как эпизоотологическое, так и эпидемиологическое значение[1,2]. Очень важно разработать и внедрить систему контроля бактериальных инфекций, которая включает в себя основные мониторинговые диагностические исследования по всей технологической цепи производства, мониторинг вывода, применение эффективных препаратов специфической и неспецифической профилактики, выявление, а также акцентирование внимания на точках критического анализа опасности (НАССР).

В системе контроля бактериальных болезней своевременная и качественная диагностика, безусловно, имеет приоритетное значение. Диагностика болезни - понятие широкое, включающее комплекс или систему данных: эпизоотологических, клиническую картину, патологоанатомические изменения, бактериологические исследования. Одним из составляющих диагностический комплекс являются серологические исследования. Развитие молекулярной биологии, генной инженерии позволило предложить для диагностики бактериальных болезней птиц ряд высокочувствительных реакций, в первую очередь ELISA-тест, или ИФА. Микробиологический диагностический мониторинг основан на проведении как постморальных, так и прижизненных бактериологических исследований. Необходимо исследовать следующие биологические объекты: эмбрионы-задохлики, трупы цыплят и кур всех технологических возрастов. Прижизненный диагностический микробиологический мониторинг включает исследование проб свежего помёта от цыплят всех возрастов и кур.

Особое внимание должно быть уделено микробиологическому контролю вывода цыплят - исследованию воздуха выводных шкафов инкубатория. Существенным при постановке диагноза является определение вирулентных свойств выделенной микрофлоры, а также использование ПЦР - метод полимеразно-цепной реакции. Метод завоевывает в бактериологии всё большую популярность, особенно при выявлении возбудителей, опасных не только для птиц, но и для человека [1,4]. Важно проведение эпизоотологического мониторинга технологического цикла производства и антибиотикопрофилактика. Ответственным является эпизоотологический мониторинг выращивания цыплят в возрасте 1-30 дней.

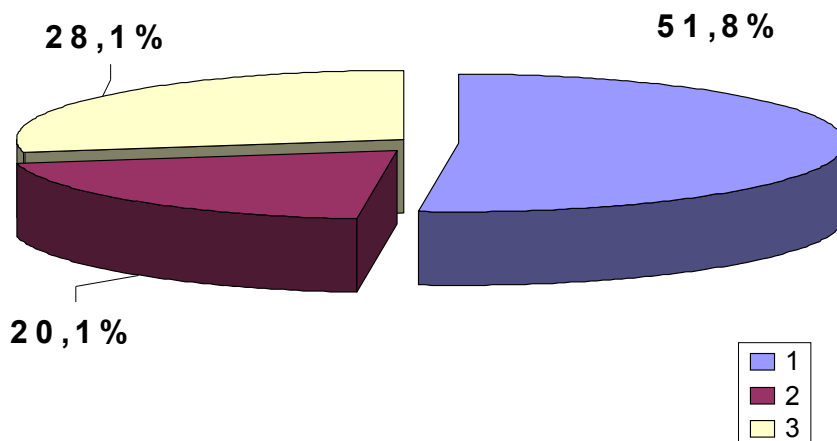
Существенным при этом является изучение подневной динамики падежа, особенно первые 7-10 дней. В эти сроки падеж является, как правило, следствием вывода, если патогены контаминировали воздух выводного шкафа инкубатория в случае инкубации инфицированных бактериями яиц. При вскрытии павших цыплят следует учитывать частоту встречаемых патологоанатомических признаков. Это, как правило, признаки острого сепсиса - острая катаральная пневмония, геморрагический дуоденит. При контаминации инкубационных яиц условно-патогенной микрофлорой характерны патологоанатомические признаки респираторного синдрома (аэросаккулиты), а также признаки бактериального сепсиса - перикардит, перигепатит, перитонит и др. Применение антибактериальных препаратов - один из методов контроля. Контролем эффективности их применения также является учёт динамики подневного падежа цыплят и учёт частоты встречаемых патологоанатомических признаков. Применение эффективных антибиотиков следует проводить под контролем их чувствительности к культурам, выделенным в хозяйстве[1,5].

Целью наших исследований было проведение мониторинга возбудителей бактериальных инфекций домашней птицы и в сравнительном аспекте синантропной птицы.

Материалы и методы. Исследования проводили в период с 2008 по 2013 год в лаборатории ветсанэкспертизы, микробиологии, зоогигиены и безопасности продуктов животноводства Сумского национального аграрного университета, в условиях птицефабрик Сумской области, а также обследовали диких птиц в городе Сумы и пригородной зоне на носительство возбудителей бактериальных инфекций. Бактериологическому исследованию подвергалась павшая птица и клинически больная. Кроме того исследованию подвергалась синантропная птица, трупы которой были найдены на территории или вблизи птицеводческих хозяйств. Было исследовано 105 диких птиц 9 видов: воробей домовый — 26, голубь сизый — 33, синица большая — 14, утка серая — 9, снегирь — 4, дятел трехпалый — 2, сорока — 5, ворона — 10, лебедь-шипун — 2.

Изоляцию микроорганизмов из патматериала от домашней птицы и проб воздушной среды птичников, изучения морфологических, биохимических и патогенных свойств проводили по методикам, которые представлены в справочнике «Лабораторные исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции» под редакцией В.П.Антонова. Вид микроорганизмов идентифицировали с использованием определителя Берги. Посевы из проб костного, головного мозга, сердца, печени, желчного пузыря, мышц и других органов проводили на простые и селективные и дифференциально - диагностические питательные среды.

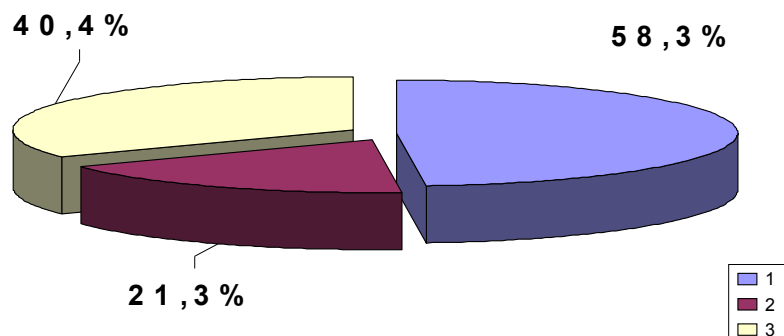
Результаты исследований. Из патологоанатомического материала павшей синантропной птицы мы выделили культуры микроорганизмов, они были отнесены к 15 родам: *Staphylococcus* — 51(31,9%), *Streptococcus* — 3(1,8%), *Pasteurella* — 5(3,1%), *Escherichia* — 22(13,7%), *Salmonella* — 16(10%), *Chlamydia* — 22(13,7%), *Klebsiella* — 5(3,1%), *Edwardsiella* — 2(1,3%), *Moraxella* — 4(2,5%), *Yersinia* — 2(1,3%), *Proteus* — 1(0,6%), *Shigella* — 1(0,6%), *Campylobacter* — 10(6,3%), *Aspergillus* — 14(8,8%) и *Mucor* — 2(1,3%). При исследовании патматериала домашней птицы и воздушной среды птицеводческих объектов мы выделили аналогичную микрофлору. Наибольший процент изолированной микрофлоры в хозяйствах различного технологического направления приходится на эшерихии. Их удельный вес составлял 51,8%. Кокковой микрофлоры было изолировано 28,1%. Было изолировано значительное количество культур протей, синегнойной палочки, клебсиелл, иерсиний, кампилобактера, энтеробактера, цитробактера и клостридий -20,1% (рисунок1).



1. *E. coli*; 2. *Staphylococcus*+*Streptococcus* 3. *P. aeruginosa*+*Proteus*+*Klebsiella*+*Citrobacter*+*Enterobacter*+*Yersinia*+*Campylobacter*+*Clostridium*

Рисунок1 - Частота изоляции разных групп бактериальных возбудителей в обследованных хозяйствах

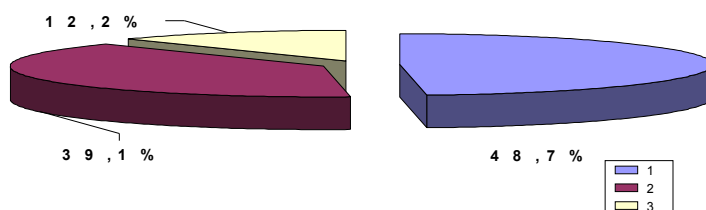
В процентном отношении количество микроорганизмов варьировало в зависимости от технологического направления хозяйства, так в бройлерных хозяйствах необходимо акцентировать внимание на высокий процент изоляции протей, синегнойной палочки, клебсиелл, иерсиний, кампилобактерий, энтеробактерий, цитробактерий и клостридий — 40,4% (рисунок 2).



1. *E.coli*; 2. *Staphylococcus+Streptococcus*; 3. *P.aeruginosa+Proteus+Klebsiella+Citrobacter+Enterobacter+Yersinia+Campylobacter+Clostridium*

Рисунок 2 - Частота изоляции разных групп бактериальных возбудителей в обследованных бройлерных хозяйствах (средние данные)

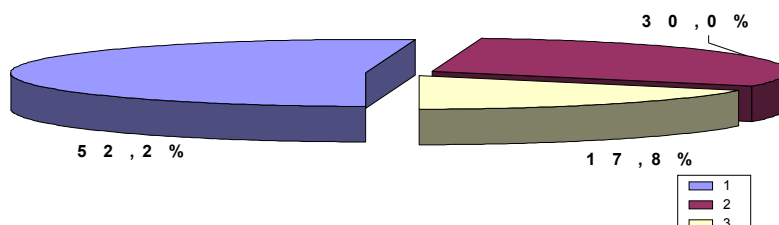
В хозяйствах по производству яиц частота изоляции кишечной палочки была высокой 48,7%, а кокковая флора достигла 39,1%, 12,2% занимали культуры протей, синегнойной палочки, клебсиелл, иерсиний, кампилобактерий, энтеробактерий, цитробактерий и клостридий (рисунок 3).



1. *E.coli*; 2. *Staphylococcus+Streptococcus*; 3. *P.aeruginosa+Proteus+Klebsiella+Citrobacter+Enterobacter+Yersinia+Campylobacter+Clostridium*

Рисунок 3 - Частота изоляции разных групп бактериальных возбудителей в обследованных хозяйствах яичного направления (средние данные)

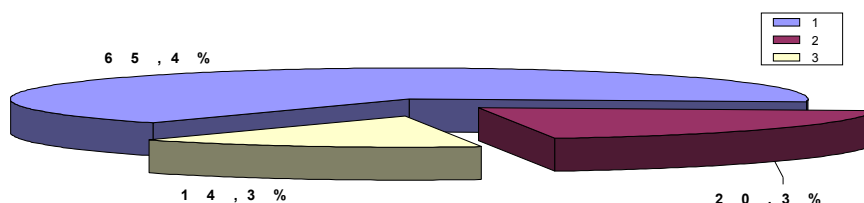
Высокий процент изоляции кишечной палочки регистрировали в хозяйствах по выращиванию уток 52,2%, несколько меньше приходилось на кокки 30,0% (рисунок 4).



1. *E.coli*; 2. *Staphylococcus+Streptococcus*; 3. *P.aeruginosa+Proteus+Klebsiella+Citrobacter+Enterobacter+Yersinia+Campylobacter+Clostridium*

Рисунок 4 - Частота изоляции разных групп бактериальных возбудителей в обследованных утководческих хозяйствах (средние данные)

В хозяйствах по разведению индеек наибольший процент приходился на кишечную палочку – 65,4%, 20,3% кокковая флора и 14,3 % культуры протей, синегнойной палочки, клебсиелл, иерсиний, кампилобактерий, энтеробактерий, цитробактерий и клостридий (рисунок 5).



1. *E.coli*; 2. *Staphylococcus+Streptococcus*; 3. *P.aeruginosa+Proteus+Klebsiella+Citrobacter+Enterobacter+Yersinia+Campylobacter+Clostridium*

Рисунок 5 - Частота изоляции разных групп бактериальных возбудителей в обследованных индейководческих хозяйствах (средние данные)

Для установления роли бактериальной микрофлоры в заболеваниях человека нами были проанализированы данные санэпидемстанций в Сумской области по выявлению этиологического фактора токсикоинфекций и токсикозов у человека после употребления продукции птицеводства за последние два года (2012-2013 гг.). Чаще всего токсикоинфекции у человека вызывались возбудителями клебсиеллез (19,56 % 20,53 %), эшерихиоза (5,71 % 9,71 %) - и стафилококкоза (8,31 % 11,86 %). Значительно реже были зарегистрированы инфекции, были обусловлены кампилобактер (5,61 % 8,57 %), протеом (5,06 % 6,62 %), цитробактеры (3,69 % 4,36 %), иерсинией (4,38 % 5,01 %), синегнойной палочкой (2,23 % 4,12 %). Кроме того было отмечено, что значительный удельный вес занимали инфекции, вызванные ассоциацией возбудителей *Klebsiella pneumoniae* + *Staphylococcus aureus*; *E.coli* + *Staphylococcus aureus*; *Citrobacter* + *Staphylococcus aureus*; *Proteus mirabilis* + *Staphylococcus aureus*; *Klebsiella pneumoniae* + *E.coli*O157; *Klebsiella pneumoniae* + *E.coli*O157 + *Staphylococcus aureus*; *Campylobacter jejuni* + *E.coli*O157 + *Staphylococcus aureus* (0,96 % -5,38 %). При выявлении причин пищевых отравлений у людей, специалистами санэпидемстанции г. Сумы и специалистами областной государственной лаборатории ветеринарной медицины, было установлено, что источником была продукция птицеводства. Опасность представляют тушки переболевшей и больной птицы без клинических признаков или переболевших в атипичной форме. Это подтверждает то факт, что контаминированная бактериями продукция птицеводства опасна для человека.

Заключение. Исследованиями установлена циркуляция аналогичных возбудителей бактериальных инфекций птиц в птицеводческих хозяйствах различного технологического профиля - по производству яиц, выращиванию бройлеров, разведению уток и индек, а также наличие идентичных микроорганизмов в организме синантропных птиц. Доведено, что птицепродукция, контаминированная бактериальными возбудителями, может быть причиной токсикоинфекций и токсикозов у человека, это подтверждает тот факт, что возбудители бактериальных инфекций имеют не только эпизоотологическое значение, но и эпидемиологическое.

Литература: 1. Березовський А.В., Герман В.В., Фотина Т.И., Фотина Г.А. Хвороби птиці. Навч. посібник – К: ТОВ «ДІА», 2012. – 328 с. 2. Борисенкова А.Н. Спектр микрофлоры, выделяемой от птиц, в хозяйствах различного технологического направления / А.Н. Борисенкова, Р.Н. Коровин, Т.Н. Рождественская и др. // РацВетИнформ. – 2003. - №10. – С. 3-6. 3. Борисенкова А.Н. Бактериальные болезни птиц, вызываемые зоопатогенными и эпидемиологически опасными микроорганизмами / А.Н. Борисенкова, Т.Н. Рождественская, О.Б. Новикова // Матер. Всерос. ветеринарно конгресса. – Москва, 2004. – С. 34-37. 4. Федотов С. Новые подходы к диагностике ассоциированных инфекций у кур / С. Федотов, М. Черных, Е. Капитонов // Птицеводство. – 2010. – № 5. – С. 37-395. 5. Бовкун В.Г. Роль микрофлоры при заболеваниях органов пищеварения у цыплят / В.Г. Бовкун // Ветеринария, 2006. - №4 – С. 14-16.

Статья передана в печать 10.07.2014 г.

УДК 619:614.94-632.2782.4

ВИРУЛИЦИДНОЕ И БАКТЕРИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА «БИ-ДЕЗ™» НА ВИРУС БОЛЕЗНИ ТЕШЕНА

Шкромада О.И.

Сумский национальный аграрный университет, г.Сумы, Республика Украина

В статье приведены результаты исследования вирулицидной активности дезинфектанта «Би-дез™» относительно вируса болезни Тешена (Teschovirus) производственный штамм «БУЧАЧ». В результате проведенных испытаний была установлена рабочая концентрация препарата «Би-дез™» для уничтожения вируса на поверхности объектов и в суспензиях. Также, была установлена минимальная бактерицидная доза препарата «Би-дез™» в отношении E. coli и S. Aureus.

The results of the study disinfectant virucidal activity "Bi-dez™" about Teschen disease virus (Teschovirus) production strain "Buhchac." As a result of the tests was set working concentration of the drug "Bi-dez™" for the destruction of the virus on the surface of objects and in suspensions. Also installed was minimal bactericidal dose "B des tm" with respect to E. coli and S. Aureus.

Ключевые слова: вирус, вирулицидное действие, дезинфектант, культура клеток, тест-объекты, экспозиция.

Keywords: virus, virucidal effect, disinfectant, cell culture, test objects, the exhibition.

Введение. Энзоотический энцефаломиелит (Teschovirus) – болезнь Тешена, полиомиелит свиней, инфекционный паралич свиней, божья чума, болезнь Тальфана, болезнь Клобука – контагиозная болезнь свиней, характеризующаяся развитием негнойного энцефаломиелита и появлением параличей.

Возбудитель болезни – РНК-содержащий энтеровирус, относящийся к 1, 2, 3 и 5-ой серогруппам, семейства Picornaviridae. Вирус репродуцируется только в культурах клеток свиней с хорошо выраженным цитопатическим эффектом. Он устойчив к эфиру, хлороформу, трипсину, кислотам и щелочам. В 2%-ном растворе поваренной соли остается патогенным в течение 18 недель. Выдерживает нагревание до температуры 56 °C в течение 1 часа, а при минусовых температурах сохраняет активность несколько лет.

Восприимчивы к болезни свиньи всех возрастов и пород, но болеют преимущественно в возрасте 2 – 6 месяцев.

Распространение болезни. К 1964 г. болезнь обнаружили в большинстве стран Западной и Восточной Европы. В 1937-1957 гг. ее регистрировали в США, Бразилии, Канаде, с 1947 г. – в Африке (о-в Мадагаскар). С 1993-1995 гг. случаи заболевания стали выявлять в Азии (Лаос, КНДР), а также вновь в странах Восточной Европы. Болезнь Тешена регистрируется на Украине, в Беларуси и в России.

Источником инфекции являются клинически и латентно больные, а также переболевшие свиньи, в организме которых вирус сохраняется до года. Такие животные выделяют его с экскретами и секретами из носа, рта и фекалиями. Чаще заражение происходит при потреблении корма, воды, мясных отходов или боенских отбросов, загрязненных выделениями больных животных. Возможно и контактное заражение. Болезнь протекает энзоотически, а иногда спорадически. Её возникновению и распространению способствуют резкие перемены погоды, охлаждение и высокая влажность.

Энзоотический энцефаломиелит проявляется в течение года, но чаще всего регистрируется весной и осенью в виде отдельных вспышек.

Инкубационный период длится 7-15, реже до 30 дней. Первые случаи заболевания протекают преимущественно остро и подостро, а в последующем могут протекать более длительно и даже хронически. В острой форме заболевание начинается повышением температуры тела (40,5-41,0 °C), вялостью, отсутствием аппетита. Через 1-2 дня температура тела снижается до нормы, и появляются симптомы поражения центральной нервной системы. Поросята возбуждены и совершают непроизвольные различные движения. У многих отмечается рвота, острый ринит, пенистое кровавистое истечение из носа и резко выраженная гиперестезия кожи.

Макроскопически обнаруживают гиперемии и отек головного мозга. Кровеносные сосуды мозговых оболочек и самого мозга расширены и переполнены кровью. В спинном мозге можно обнаружить кровоизлияния. Часто наблюдается бронхит, отек легких, пневмония и переполнение мочевого пузыря мочой. В ряде случаев встречаются точечные и пятнистые кровоизлияния под эпи- и эндокардом, на плевре и слизистой мочевого пузыря.

Диагноз ставят на основании эпизоотологических, клинических данных и результатов лабораторных исследований, включающих выделение вируса в культуре клеток, определение его типовой принадлежности в РДП, ИФ, ИФА и выявление специфических антител в сыворотке крови больных и переболевших животных путем постановки РН и ELISA. В сомнительных случаях ставится биопроба на поросятах.

В лабораторию направляют спинной мозг, кору головного мозга или мозжечок, отобранные от свиней с нервными явлениями на ранней стадии их проявления, и кусочки эпителия слизистой ободочной кишки, так как на 5 – 7-е сутки энтеровирусный антиген обнаруживается лишь в эпителии слизистой кишечника.

Материалы и методы исследований. С целью определения эффективной вирулицидной концентрации «Би-дезTM» относительно вируса болезни Тешена (Teschovirus) производственный штамм «БУЧАЧ» на уровне 15-75 пассажей в культуре чувствительной клеточной линии СПЕВ, патогенной для восприимчивых сельскохозяйственных животных и непатогенной для человека.

Вирус болезни Тешена должен вызывать заболевание и смерть поросят при интрацеребральном заражении, с характерными клиническими признаками болезни Тешена через 3-7 суток после заражения.

Для определения эффективности вирулицидной концентрации «Би-дезTM» по отношению к вирусу болезни Тешена (Teschovirus) производственный штамм «БУЧАЧ» использовали суспензию вирусодержащего материала, который получали после размножения вируса на культурах клеток СПЕВ. Для опыта использовали по 6 матрасов.

Вирусодержащую жидкость смешивали с равным объемом раствора дезинфектанта «Би-дезTM», выдерживали 15, 30, 60 мин. При этом использовали 0,1%, 0,25%, 0,5% и 1% растворы дезпрепарата.

Эффективность обеззараживания поверхностей тест-объектов от вируса болезни Тешена и бактерий *E. coli* и *S. Aureus* дезинфектантом проверяли в следующем порядке: на простерилизованную поверхность тест-объектов наносили стерильной пипеткой 1 - 2 см³ суспензии вируса Тешена производственный штамм «БУЧАЧ». Контаминированные тест-объекты оставляли в кюветах горизонтально и вертикально, подсушивали 1-2 часа и с помощью опрыскивателя увлажняли поверхность исследуемым дезинфицирующим раствором с учетом концентрации, экспозиции и количества использованного дезинфектанта. При этом использовали такие концентрации дезинфектанта «Би-дезTM» 0,1 % 0,25 %, 0,5 % и 1,0 %.

Результаты исследований. В качестве контроля для обработки тест-объектов использовали стерильную воду. Через определенное время с поверхности тест-объектов делали смывы стерильной марлевой салфеткой с контрольных и опытных проб.

К пробе жидкости (10 - 50 см³) добавляли 0,05 М трис-буфер (рН 9,0), который добавляли в объеме 1 - 2 см³ и встряхивали на протяжении 5 мин. Смесь центрифугировали при 1500 об/мин. 15 - 20 мин., надосадочную жидкость использовали для определения остаточной инфекционности. Надосадочную жидкость и питательную среду (на основе инактивированной сыворотки крови крупного рогатого скота) вносили для определения цитопатического действия в монослой культуры клеток СПЕВ. Проявление цитопатического действия (ЦПД) в монослой культуры клеток СПЕВ будет проявляться в виде округления клеток, образования симпластов, многоядерных клеток и появления зернистости. Степень дегенерации клеток оценивали по 4-балльной шкалой в крестах: ++++ - деструкция всех клеток (клетки отделяются от стекла и плавают в среде); +++ - рядом с полной дегенерацией встречаются отдельные неповрежденные клетки; ++ - деструкция половины клеток; + - дегенерация меньше половины клеток. Отсутствие дегенерации - клетки культуры не отличаются от контрольной (не зараженной вирусом) культуры. Для подтверждения цитопатического эффекта использовали РН (реакцию нейтрализации) (таблица 1).

Таблица 1 - Эффективность инаktivации вируса болезни Тешена (*Teschovirus*) производственный штамм «БУЧАЧ» с помощью дезинфектанта «Би-дез™» на поверхности тест-объектов, $M \pm m$, $n = 6$

Экспозиция (мин.)	Концентрация дезпрепарата, %			
	0,1	0,25	0,5	1,0
15	46,28 % $\pm$ 0,12	99,50 % $\pm$ 0,26**	100 %	100 %
30	91,03 % $\pm$ 1,06	100 %	100 %	100 %
60	94,06 % $\pm$ 0,42*	100 %	100 %	100 %

Примечание: вероятность разницы: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

Определение эффективности уничтожения вируса болезни Тешена дезинфектантом проводили методом обеззараживания тест-объектов и суспензионным методом согласно рекомендациям [3, 4].

Необходимо указать, что в результате проведенных исследований изменений в культуре клеток СПЕВ не выявлено. Это свидетельствует об эффективности дезинфекционного средства на вирус, который находился на поверхности тест-объекта.

Результаты проведенных исследований приведены в таблице 1. Из этой таблицы видно, что «Би-дез™» в 0,1% концентрации через 15 мин. не полностью инаktivирует вирус, а только на 46,28 %; через 30 мин. дезинфектант уничтожает вирус на 91,03 %, а через 1 час – на 94,06 %. При обработке тест-объектов 0,25 % раствором дезпрепарата через 15 мин. Наблюдалась гибель вируса на 99,50 %, а через 30 мин. и 1 час – вирус болезни Тешена уничтожен на 100 %. При обработке поверхностей 0,5 % и 1 % раствором «Би-дез™» уже через 15 мин. осуществлялась полная инаktivация вируса. После заражения смывами, которые были взяты через 30 мин. и 1 год. с обработанных 0,5 % и 1 % раствором поверхностей, изменений в тест-системах (культурах клеток СПЕВ) вируса не выявлено. При проведении исследований суспензионным методом ставили цель определить эффективную вирулицидную концентрацию дезинфекционного средства «Би-дез™» для инаktivации вируса болезни Тешена. Исследования проводили согласно существующей методике [4]. В исследованиях определения вирулицидной активности дезинфектанта «Би-дез™» использовали такие концентрации: 0,1% 0,25 %, 0,5 % и 1,0 %. Также в качестве тест-вируса использовали клетки СПЕВ, в которых происходило размножение вируса болезни Тешена. Вирусосодержащую жидкость смешивали с равным объемом раствора «Би-дез™», выдерживали 15, 30, 60 мин. После указанной экспозиции пробы разводили 10-тикратно в физиологическом растворе и вносили для определения цитопатического действия в монослой культуры клеток СПЕВ. Проявление цитопатического действия (ЦПД) в монослое культуры клеток СПЕВ будет проявляться в виде округления клеток, образования симпластов, многоядерных клеток и появления зернистости. Для подтверждения цитопатического эффекта использовали РН (реакцию нейтрализации).

Результаты проведенных исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Инаktivация вируса болезни Тешена при воздействии дезинфектанта «Би-дез™», $M \pm m$, $n = 6$

Экспозиция (мин.)	Концентрация «Би-дез™», %			
	0,1	0,25	0,5	1
15	$10^{9,30 \pm 0,18}$ 45,67 $\pm$ 0,35*	$10^{6,8 \pm 0,53}$ 99,56 $\pm$ 0,38**	0 100	0 100
30	$10^{8,6 \pm 0,62}$ 92,00 $\pm$ 0,42**	0 100	0 100	0 100
60	$10^{7,2 \pm 0,42}$ 95,00 $\pm$ 0,73**	0 100	0 100	0 100

Примечание: вероятность разницы: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

Выходной титр вируса болезни Тешена $10^{9,3} \text{ ЕД}_{50}/\text{см}^3$;

В числителе указана остаточная инфекционность вируса в $\lg \text{ЕД}_{50}/\text{см}^3$;

В знаменателе – эффективность инаktivации вируса, %.

Исходя из данных таблицы 2 можно сделать вывод, что 0, 1 раствор дезинфектанта «Би-дез™» через 15 мин. инаktivирует не полностью, а только на 45,76 % вирусные частицы; через 30 мин. в этой же концентрации «Би-дез™» инаktivирует вирус на 92 %, а через 1 ас. – на 95 %. При действии 0,25 % раствора «Би-дез™» через 15 мин. уничтожается 99,56 % вирусных частиц болезни Тешена, а через 30 мин. и 1 час препарат в той же концентрации полностью инаktivирует вирус.

Следует указать, что в концентрации 0,5 % и 1,0 % «Би-дез™» имеет выраженную вирулицидную активность и способен на протяжении 15, 30 и 60 мин полностью инаktivировать вирус болезни Тешена.

Определение эффективности действия дезинфектанта «Би-дез™» на *E.coli* и *S.aureus* проводили в первую очередь и при положительном результате испытания продолжали проводить с участием патогенных штаммов микроорганизмов. Результаты исследований приведены в таблицах 3 и 4. Исследования проводили с различными концентрациями дезинфектанта при разных температурных режимах, способах и кратности нанесения на тест-объекты до тех пор, пока не была установлена минимальная бактерицидная концентрация и экспозиция дезсредства для данных микроорганизмов. В качестве тест-объектов использовали нержавеющую сталь, кафельную плитку (7,07 × 7,07 см²), бетон, кирпич размером (7,07×7,07×7,07 см³). Оценку качества дезинфекции проводили через 24-48 часов

согласно методике. Исходя из данных таблицы 3, можно сделать вывод, что дезинфектант задерживает рост *E. coli* ATCC 25922 только на гладких поверхностях тест-объектов (нержавеющая сталь, кафельная плитка). На шершавых поверхностях (бетон и кирпич) *E. coli* продолжает расти. Начиная с 0,25 % концентрации, препарат «Би-дез™» через 10 минут после обработки полностью уничтожает *E. coli* ATCC 25922 на всех поверхностях тест-объектов. После взятия смывов с поверхности тест-объектов через 40 мин., 1 час и 10 суток после обработки *E. coli* не обнаружено. Следует заметить, что после обработки тест-объектов 0,1 % раствором «Би-дез™», инфицированных *S. aureus* ATC 25923, после взятия смывов с поверхности этих объектов наблюдали рост *S. aureus* на питательной среде (таблица 4).

Таблица 3 – Эффективность использования препарата «Би-дез™» при обеззараживании поверхностей тест-объектов, инфицированных *E. coli* ATCC 25922

Название тест-объекта	Концентрация дезинфектанта, %	Экспозиция			
		через 10 мин.	через 40 мин.	через 60 мин.	через 10 сут.
Бетон	0,1	+	+	+	+
	0,25	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-
Кирпич	0,1	+	+	+	+
	0,25	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-
Кафельная плитка	0,1	-	+	+	+
	0,25	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-
Нержавеющая сталь	0,1	-	+	+	+
	0,25	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-

Примечание: "+" – наличие роста, "-" – отсутствие роста

Таблица 4 – Эффективность использования препарата «Би-дез™» при обеззараживании поверхностей тест-объектов, инфицированных *S. aureus* ATC 25923

Название тест-объекта	Концентрация дезинфектанта, %	Экспозиция			
		через 10 мин.	через 40 мин.	через 60 мин.	через 10 сут.
Бетон	0,1	+	+	+	+
	0,25	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-
Кирпич	0,1	+	+	+	+
	0,25	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-
Кафельная плитка	0,1	-	+	+	+
	0,25	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-
Нержавеющая сталь	0,1	-	+	+	+
	0,25	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-
	1	-	-	-	-

Примечание: "+" – наличие роста, "-" – отсутствие роста

Учитывая полученные данные (таблица 3), можно сделать вывод, что дезинфектант начиная с 0,25 % концентрации и выше, задерживает рост *S. aureus* ATC 25923 на протяжении всего периода исследования (10 мин., 40 мин., 1 час. и 10 сут.).

Объяснить длительную дезинфекцию на поверхности бетона и кирпича можно тем, что при длительной экспозиции «Би-дез™» проникает вглубь, сквозь поры материалов, что является очень важным при обеззараживании животноводческих объектов.

Таким образом, дезинфектант «Би-дез™», начиная с 0,25 % концентрации, уже через 10 мин. полностью инактивирует микроорганизмы *E. coli* ATCC 25922 и *S. Aureus* ATC 25923 на поверхностях тест-объектов.

Заклучение. Таким образом, проанализировав данные, полученные по двум различным методикам, можно утверждать, что 0,1 % раствор дезинфектанта «Би-дез[™]» недостаточно эффективен для уничтожения вируса. Однако 0,25 % раствор дезинфектанта «Би-дез[™]» полностью убивает вирус болезни Тешена через 30 мин., а начиная с 0,5 % концентрации, – уже через 15 мин. (таблицы 1, 2).

Дезинфектант «Би-дез[™]», начиная с 0,25 % концентрации, уже через 10 мин. полностью инактивирует микроорганизмы *E. coli* ATCC 25922 и *S. Aureus* ATC 25923 на поверхностях тест-объектов (таблицы 3, 4).

Литература. 1. Бірта Г.О. Ветеринарно-санітарні заходи у господарствах по виробництву продукції свинарства / Г.О. Бірта // Ефективне тваринництво – 2008. - № 2. – С. 34-36. 2. Коломыцев А. Болезнь Тешена: проблемы и меры борьбы / А. Коломыцев, А. Стржаков, О. Андреева // Животноводство России – 2003. - № 4. – С. 20-26. 3. Методические указания о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики. Утв. ГУВ Госагропрома СССР. – 1987. – С. 158. 4. Методичні рекомендації щодо визначення вірусоцидної активності дезінфектантів відносно вірусів ньюкаслської хвороби птиці / І.І. Бойко, О.М. Якубчак, В.І. Хоменко та ін. – Київ, 2006. – 12 с. 5. Фотіна Г. А. Визначення бактерицидних властивостей дезінфікуючого препарату «Бровадез-плюс» / Г. А. Фотіна, А. В. Березовський // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. пр. Харківської ДЗВА. – Харків, 2007. – Вип.15 (40), Ч.2, Т.1. – С. 91-95.

Статья передана в печать 17.07.2014 г.

Паразитология

ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ МЕТОДОВ ТЕРАПИИ СОБАК И КОШЕК ПРИ ТОКСОКАРОЗЕ**Бахур Т. И.**

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Применение антигельминтиков в комбинации с комплексом препаратов, содержащих витамины А, С, Е и Селен, для терапии собак и кошек при токсокарозе способствует ускорению репаративных процессов в организме животных и сокращению длительности реабилитационного периода, что отобразилось на изменениях клинических и гематологических показателей.

Application of anthelmintic in combination with the complex preparations containing vitamins A, C, E and Selenium for therapy dogs and cats at toxocarosis accelerates reparative processes in the body of animals and reduce the duration of the rehabilitation period, that display the changes on clinical and hematological parameters.

Ключевые слова: собаки, кошки, токсокароз, антигельминтики, комплекс витаминно-минеральных препаратов.

Keywords: dogs, cats, toxocarosis, anthelmintics, vitamin and mineral preparations.

Введение. Токсокароз – распространенное нематодозное заболевание собак и кошек, которое обращает к себе все большее внимание ученых и практикующих врачей ветеринарной медицины. Как известно, половозрелые токсокары вызывают кишечную форму заболевания, а личинки – висцеральную. В процессе миграции и жизнедеятельности личинки способны приводить к тяжелым полиорганным повреждениям, вплоть до летального исхода.

В результате применения антигельминтиков для лечения собак и кошек, больных токсокарозом, могут возникать побочные явления, обусловленные реакцией организма на гибель токсокар, ведь разрушение паразитов приводит к высвобождению токсинов. Это приводит к интоксикации, развитию аллергических реакций, а иногда и к смерти после дачи антигельминтиков больным животным. В связи с этим сейчас актуальной является разработка научно-обоснованных схем терапии собак и кошек при токсокарозе, способных обезопасить организм животных не только от влияния паразитов, но и последствий дегельминтизации.

Исследования проф. Бекиша В. Я. показали, что комбинация антигельминтных препаратов с витаминами А, С, Е и Селеном позволяет снизить токсический эффект от метаболитов гельминтов при лечении людей, больных висцеральным токсокарозом. Нами было решено адаптировать эту схему для лечения собак и кошек при токсокарозе, определив эффективность ее применения на основе клинических и гематологических исследований животных в процессе лечения.

Материал и методы исследований. Работа выполнена на кафедре паразитологии, ветеринарно-санитарной экспертизы и зоогигиены, а также в учебно-научно-производственной клинике Житомирского национального агроэкологического университета.

Для определения эффективности комплексного лечения щенков и котят при спонтанном токсокарозе было сформировано по 3 группы животных смешанных пород (n=10). Возраст щенков – 2–2,5 мес., масса – 3–5 кг, котят – 3–3,5 мес., масса – 1,1–1,3 кг. Содержали животных в лаборатории учебно-научно-производственной клиники Житомирского национального агроэкологического университета с аналогичными условиями кормления согласно физиологическим потребностям. Пораженность токсокарами определяли по «Способу копрологической диагностики гельминтозов и эймериозов» (патент на полезную модель № 66145, 2011 г., Украина).

Собаки и кошки первой группы были клинически здоровыми, 2–3-ей групп – больные токсокарозом, интенсивность инвазии у которых составляла $35,8 \pm 2,59$ (для щенков) и $39,2 \pm 3,14$ (для котят) яиц токсокар в 1 г фекалий.

Животные второй группы получали антигельминтный препарат «Каниквантел Плюс» («Heinz-Haupt Pharma GmbH», Германия) из расчета 5 мг празиквантела и 50 мг фенбендазола/1 кг массы тела, однократно перорально.

Собаки и коты 3-ей группы, кроме аналогичного антигельминтика, получали в течение 14-ти суток комплексный препарат «ЕвитСел» производства «Бровафарма», Украина (10 мг токоферола ацетата и 0,03 мг Селена на 1 кг массы тела внутримышечно дважды с интервалом 7 суток), раствор ретинола ацетата («Київський вітамінний завод», Украина) – 1500 МЕ/1 кг массы тела ежедневно перорально) и раствор аскорбиновой кислоты («Здоров'я», Украина) – 50 мг/1 кг массы тела ежедневно внутримышечно.

На протяжении эксперимента проводили ежедневное клиническое исследование животных всех групп по общепринятым методикам. До начала эксперимента, на 7-ые и на 14-ые сутки опыта отбирали пробы крови от щенков и котят, определяли гематологические показатели.

Результаты исследований. При исследовании лечебной эффективности антигельминтика, содержащего фенбендазол и празиквантел, а также его комбинации с комплексом, содержащим витамины А, С, Е и Селен, определено, что оба метода лечения приводят к полному освобождению организма щенков и котят от половозрелых токсокар при обоих вариантах терапии. Ведь на 14-ые сутки лечения ни в одной из проб фекалий испытуемых животных не было найдено яиц токсокар, а значит, интенсивность и экстенсивность обоих способов лечения составили 100 %. Таким образом, введение в схему лечения щенков и котят, больных токсокарозом, витаминно-минерального комплекса не влияет на лечебную эффективность антигельминтных препаратов.

В дальнейшем важно было определить, насколько комбинированная терапия защищает организм собак и кошек от токсического влияния метаболитов паразитов. Для этого проведено клиническое и гематологическое исследование животных всех групп.

Ежедневное измерение значений температуры тела, частоты пульса и дыхания у испытуемых животных всех групп показало тенденцию к снижению этих показателей у животных 2-ой и 3-ей групп после начала лечения. Резкое снижение основных физиологических показателей наблюдали на 4–5-ые сутки лечения у щенков (таблица 1) и 3–4-ые – у котят (таблица 2). Это явление объясняется токсическим влиянием метаболитов гельминтов на организм хозяина.

Таблица 1 – Средние показатели температуры тела, частоты пульса и дыхания щенков, клинически здоровых и больных токсокарозом при разных способах лечения (n=10)

Сутки лечения	Температура тела, °С			Частота пульса, уд./мин			Частота дыхания, движений/мин.		
	группа 1	группа 2	группа 3	группа 1	группа 2	группа 3	группа 1	группа 2	группа 3
1	38,2	38,6	38,7	143	167	171	17,6	23,3	23,4
2	38,2	37,8	38,1	148	142	153	17,4	17,3	18,3
3	38,2	37,4	37,8	139	129	139	17,7	15,2	16,5
4	38,2	36,9	37,8	144	111	126	17,2	14,7	15,8
5	38,2	37,1	37,8	149	116	129	16,4	14,9	16,0
6	38,2	37,3	37,8	152	120	128	16,8	15,3	16,1
7	38,1	37,4	38,0	154	122	136	16,3	15,4	16,3
8	38,2	37,6	38,1	155	131	143	16,6	15,6	16,6
9	38,2	37,6	38,2	147	139	148	17,3	15,9	16,6
10	38,3	37,7	38,2	150	148	149	17,8	16,7	17,1
11	38,3	37,7	38,3	157	154	157	18,2	17,2	17,4
12	38,3	38,0	38,3	161	160	165	17,8	17,6	17,7
13	38,2	38,2	38,3	153	164	163	17,6	18,1	17,9
14	38,2	38,1	38,2	158	162	160	17,7	17,9	17,8

Таблица 2 – Средние показатели температуры тела, частоты пульса и дыхания котят, клинически здоровых и больных токсокарозом при разных способах лечения (n=10)

Сутки лечения	Температура тела, °С			Частота пульса, уд./мин			Частота дыхания, движений/мин.		
	группа 1	группа 2	группа 3	группа 1	группа 2	группа 3	группа 1	группа 2	группа 3
1	38,7	39,2	39,2	179	217	212	17,9	24,0	23,9
2	38,8	38,3	38,7	177	165	176	18,2	18,7	19,4
3	38,8	37,9	38,4	182	126	143	18,4	14,4	16,1
4	38,8	37,8	38,3	175	133	149	18,3	14,6	16,1
5	38,9	37,6	38,4	178	142	153	18,5	14,6	16,3
6	38,9	38,0	38,4	179	147	159	17,9	14,9	16,4
7	39,0	38,1	38,5	183	156	163	17,6	15,1	16,7
8	39,0	38,3	38,6	180	159	163	17,1	15,3	16,9
9	38,8	38,3	38,7	182	161	165	16,7	15,7	17,3
10	39,0	38,3	38,8	173	163	169	17,3	15,6	18,1
11	39,1	38,4	38,8	182	172	170	18,5	16,1	18,3
12	39,0	38,5	38,8	185	182	168	19,7	17,2	18,5
13	38,9	38,7	38,9	183	173	178	20,1	17,8	18,3
14	39,0	38,6	38,8	181	180	176	19,6	18,1	18,4

Важным фактом было то, что у животных при комплексной терапии снижение температуры тела, частоты пульса и дыхания проявлялось менее выражено, чем у собак и кошек при сугубо антигельминтной терапии, не выходя за пределы физиологической нормы.

Изменения клинических показателей животных, которые получали только антигельминтный препарат, проявились в нарушении общего состояния и поведения щенков и котят. На 2–4-ые сутки лечения у 60 % котят и 40 % котят, которые получали только антигельминтный препарат, наблюдали угнетение и вялость. При этом у 70 % исследуемых собак и 30 % кошек были отмечены понос и рвота. Среди животных, которые получали комплексное лечение, угнетение наблюдали у 20% щенков и 10 % котят, понос – у 10 % котят только на 2-ые сутки опыта.

На следующем этапе исследования важно было определить изменения гематологических показателей щенков и котят, больных токсокарозом, при лечении антигельминтиком и его комбинации с комплексом витаминно-минеральных препаратов.

В крови щенков, получавших антигельминтный препарат в сочетании с витаминами А, С, Е и Селеном, на 7-ые сутки опыта отмечали достоверно большее количество эритроцитов (на 14 %, $p<0,05$), снижение скорости оседания эритроцитов (на 33,3 %, $p<0,05$), количества лейкоцитов (на 31,8 %, $p<0,001$), в том числе эозинофилов (на 23 %, $p<0,05$) в сравнении с показателями щенков при лечении антигельминтиками. Также применение комплексной терапии позволило достичь повышения содержания

гемоглобина (на 8,2 %, $p<0,05$), общего белка (на 11,9 %, $p<0,05$), в том числе альбуминов (на 15,7 %, $p<0,01$), снижения содержания общего билирубина (на 20,9 %, $p<0,01$), активности аланинаминотрансферазы (на 44,7 %, $p<0,001$) и аспартатаминотрансферазы (на 25,6 %, $p<0,05$) у больных щенков.

Подобные результаты получили и при исследовании проб крови котят на 7-ые сутки лечения. При комплексной терапии достоверно снижалось содержание эозинофилов (на 31 %, $p<0,001$) и лимфоцитов (на 11,8 %, $p<0,01$) по сравнению с показателями животных, получавших только антигельминтики. Среди изменений биохимических показателей отмечали достоверно большее содержание гемоглобина (на 11,3 %, $p<0,01$), общего белка (на 10,8 %, $p<0,05$), альбуминов (на 15,2 %, $p<0,01$), меньшее содержание общего билирубина (на 18 %, $p<0,01$), активность аланинаминотрансферазы (на 40,4 %, $p<0,001$) и аспартатаминотрансферазы (на 44,3 %, $p<0,001$) в пробах крови котят, получавших антигельминтики в сочетании с витаминами А, С, Е и Селеном.

На 14-ые сутки опыта в крови животных, подвергнутых комплексному лечению, отмечено увеличение количества эритроцитов (на 9,8 % у щенков и на 5,6 % у котят, $p<0,05$), содержания общего белка (на 10,5 % у щенков и на 13,4 % у котят, $p<0,01$) и альбуминов (на 14,1 % у щенков и на 18,1 % у котят, $p<0,001$), общего билирубина (на 18,8 % у щенков и на 23 % у котят, $p<0,05$) и уменьшение количества эозинофилов (на 49 % у щенков, $p<0,001$, и на 20,7 % у котят, $p<0,05$) (таблица 3).

Кроме того, в крови котят при комплексной терапии повышалось содержание гемоглобина (на 15,2 %, $p<0,001$), а также снижалась активность аланинаминотрансферазы (на 23,3 %, $p<0,05$) и аспартатаминотрансферазы (на 31,7 %, $p<0,01$) по сравнению с показателями у кошек, которые получали только антигельминтики.

Таблица 3 – Основные изменения гематологических показателей щенков и котят, больных токсокарозом, при разных методах терапии, $M\pm m$

Токсокарозом, при разных методах терапии, мзн				
Показатели	Клинически здоровые, n=10	до лечения, n=20	Больные токсокарозом	
			на 14-ые сутки лечения, n=10	
			фенбендазол + празиквантел	фенбендазол + празиквантел + витаминно-минеральный комплекс
Щенки				
Эритроциты, Т/л	5,25±0,14	3,81±0,05	5,10±0,15	5,60±0,11*
Лейкоциты, Г/л	12,35±0,75	19,20±0,35	17,40±1,04	15,30±0,59
Эозинофилы,%	4,60±0,48	9,20±0,45	5,10±0,39	2,60±0,33***
Общий белок, г/л	62,50±3,63	45,90±2,17	58,10±1,32	64,20±1,30**
Альбумины, г/л	35,80±0,82	24,80±0,47	31,90±0,75	36,40±0,85***
Билирубин общий, мкмоль/л	4,60±0,19	6,85±0,25	4,80±0,35	3,90±0,21*
Котята				
Эритроциты, Т/л	7,50±0,15	5,66±0,11	7,10±0,12	7,50±0,09*
Лейкоциты, Г/л	15,32±0,62	23,90±0,77	19,80±1,33	15,20±0,97*
Эозинофилы,%	6,60±0,15	14,70±0,50	9,20±0,67	7,30±0,54*
Общий белок, г/л	64,50±1,45	47,80±1,15	54,40±1,62	61,70±1,31**
Альбумины, г/л	31,60±0,55	22,65±0,45	25,90±0,72	30,60±0,60***
Билирубин общий, мкмоль/л	8,70±0,45	15,30±0,75	12,20±0,75	9,40±0,67*

*Примечание: * $p<0,05$, ** $p<0,01$, *** $p<0,001$ – сравнительно с показателями животных, получавших фенбендазол + празиквантел*

Полученные данные указывают на тенденцию к постепенному снижению токсического влияния продуктов метаболизма паразитов на эритропоэз, печень и скорейшее их восстановление при комбинированном лечении собак и кошек при токсокарозе. Ведь показатели животных, получавших антигельминтик в сочетании с комплексом витаминов А, С, Е и Селена, на 7-ые и 14-ые сутки лечения были более приближенными к таким у здоровых животных, чем у животных группы, получавшей только антигельминтик.

Заключение. В результате исследований определено, что применение антигельминтиков с комплексом витаминно-минеральных препаратов, содержащим витамины А, С, Е и Селен, для лечения собак и кошек при токсокарозе оказалось лучшим в сравнении с использованием только антигельминтного препарата. Это обозначилось на ускорении репаративных процессов в организме животных и сокращении длительности реабилитационного периода.

Терапевтическая эффективность фенбендазола и празиквантела, а также их сочетания с комплексом витаминов А, С, Е и Селеном для лечения щенков и котят, больных токсокарозом, составила 100 %. Комбинированная терапия собак и кошек способствовала быстрой нормализации клинических, а также гематологических показателей на 14-ые сутки лечения – увеличению количества эритроцитов (5,6 $\pm$ 0,11 у щенков и 7,5 $\pm$ 0,09 Т/л – у котят, $p<0,05$), снижению количества эозинофилов (2,6 $\pm$ 0,33 и 7,3 $\pm$ 0,54 % соответственно, $p<0,05$), росту содержания общего белка (64,2 $\pm$ 1,3 и 61,7 $\pm$ 1,31 г/л, $p<0,005$),

снижению уровня общего билирубина ($3,9 \pm 0,21$ и $9,4 \pm 0,67$ мкмоль/л, $p < 0,05$), у котят – снижению активности аланинаминотрансферазы ($41,1 \pm 2,32$ ед/л, $p < 0,05$) и аспартатаминотрансферазы ($28,5 \pm 2,68$ ед/л, $p < 0,005$) по сравнению с животными, получавшими только антигельминтный препарат.

Литература. 1. Бахур Т. І. Зміни гематологічних показників у білих мишей за експериментального вісцерального токсокарозу та різних методів його терапії / Т. І. Бахур // «Вісник ЖНАЕУ» – 2012. – № 1. – Т. 3. – Ч. 1. – С. 15–19. 2. Пат. на корисну модель № 66145, Україна, МПК (2011.01) і 2011 06852, А61D 99/00. Спосіб копрологічної діагностики гельмінтозів і еймеріозів / Довгий Ю. Ю., Феценко Д. В., Корячков В. А., Згозінська О. А., Бахур Т. І., Драгальчук А. І., Стахівський О. В.; заявник і патентовласник Житомирський національний агроекологічний університет. – заявл. 31.05.2011; опубл. 26.12.2011, Бюл. 24. 3. Сорока Н. М. Сравнительная эффективность некоторых антигельминтиков при токсокарозе собак / Н. М. Сорока, Г. Я. Базака // К.: НАУ – «Вестник зоологии» – отд. вып. 19, 2005. – Ч. 2. – С. 12–17. 4. Дубина И. Н. Гельминтозы собак: монография / И. Н. Дубина // Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 200 с. 5. Беспалова Н. С. Комплексная терапия при токсокарозе собак / Н. С. Беспалова, Даугалиева Э. Х. // Тр. ВИГИС. – М., 2001. – Т. 37. – С. 56–62. 6. Стибель В. В. Мутагенна дія метаболітів нематод на геном хазяїна / В. В. Стибель // Науковий вісник національного аграрного університету. – Київ, 2006. – № 98. – С. 197–201. 7. Бекиш О.-Я. Л. Современные аспекты терапии гельминтозов человека / О.-Я. Л. Бекиш, Вл. Я. Бекиш, Л. Э. Бекиш // Эпидемиология, диагностика, лечение и профилактика паразитарных заболеваний человека: Тр. III Междунар. научн.-практ. конф. – Витебск, 2002. – С. 30–37.

Статья передана в печать 17.06.2014 г.

УДК 619: 616.192.1:636.3.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЙМЕРИОЗА КУР, КРОЛИКОВ, НУТРИЙ И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Довгий Ю.Ю., Кушнирова А.А., Корячков В.А., Довгий М.Ю.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Представлены данные собственных исследований относительно эффективности байкокса – для кроликов, бровафом–новый – для кур, трисульфона и бровитакокцида – как для кроликов, так и для нутрий. Установлено, что наилучшими свойствами против кокцидий обладают трисульфон и бровитакокцид (ЭЭ и ИЭ – 100%). Экстенсивность бровафом-нового – 80%, байкокса -93,3 %.

Information of researches is resulation to efficiency of baicox for rabbits, brovaform-new – for chickens, and trisulfona, brovitakoktsida-for rabbits and fornutria. It is set that the best anticoccidiai properties are owned by trisulfon and brovitakoktsid (EE-100 %). Extensefficiency of brovaform-new – 80 %, baicox – 93,3 %.

Ключевые слова: эймерии, бровафом–новый, байкокс, трисульфон, бровитакокцид, эймериостатики, кров, ооцисты, фекалии, сыворотка, гиперпротеинемия.

Keywords: eimeria, brovaform-new, baicox, trisulfon, brovitacoccide, eimeriostatics, blood, oocysts, serum, hyperproteinemia.

Введение. Эймериозы кур, кроликов и нутрий постоянно регистрируются как в Украине, так и в других государствах. Это протозойное заболевание приносит значительный экономический ущерб, которое сопровождается гибелью кур, кроликов, нутрий, снижением продуктивности, затратами на лечебные мероприятия [4, 10, 11].

У кур, кроликов и нутрий 9 видов эймерий, которые относятся к ряду Coccidia, подряду Eimeriinae, ряду Eimeria. Наиболее патогенные из них E. tenella, E. necatrix, E. acervulina, E. maxima, E. stiedae, E. perforans, E. magna и E. irresidua [7, 12, 13].

Значительное распространение эймериоза кур, кроликов и нутрий обусловлено тем, что выше указанные возбудители очень стойкие во внешней среде и свободно переносятся на большие территории обслуживающим персоналом, транспортом, дикой фауной и грызунами. Высокая степень вирулентности простейших обеспечивается и за счёт структуры ряда иммунорегуляторных белков, чем и угнетает иммунитет животных [5, 8].

К эймериозу более восприимчив молодняк. Из-за острого течения эймериоза гибель среди птиц, кроликов может возрасти до 45-70%. [7, 10].

Проблема эймериоза животных актуальна и по той причине, что эту болезнь тяжело диагностировать, поскольку эймериоз имеет латентное течение с отдельными периодами ремиссий и рецидивов. Лабораторная диагностика эймериоза основана на выявлении ооцист простейших в фекалиях животных флотационными методами исследований [1, 2].

Применение эймериостатиков занимает основную роль в лечении и профилактике эймериоза кур, кроликов и нутрий. Кроме того, эймерии не только быстро изменяют формы, стойки к лечебным препаратам, но и владеют способностью передавать эти свойства потомству [3, 6, 9, 14].

На данное время практически не разработано эффективного лечения птиц, кроликов и нутрий при эймериозе, так как часть препаратов устаревшие и малоэффективные. Поэтому проблема поиска эффективных, экологически безопасных препаратов остаётся не решенной.

Целью и задачей было установить распространение данного заболевания, поиск новых эффективных препаратов и их влияние на морфологические и биохимические показатели крови кур, кроликов и нутрий.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на базе научной фермы Житомирского национального агроэкологического университета.

Объектами исследования были куры кросса Хайсекс, больные на эймериоз (n=5), в возрасте 8 мес., массой тела 2,7-3кг.

Кролики в возрасте 6 мес., массой тела 1,5-2кг., нутрии в возрасте 10-12 мес., массой тела 4-5кг (n=5), больные эймериозом. Для контроля были сформированы группы здоровых кур, кроликов, нутрий (n=5).

Наличие ооцист эймерий в фекалиях выявляли методом Фюллеборна.

Провели морфологические исследования крови, полученной с подкрыльцевой вены у кур, с ушной раковины у кроликов и нутрий утром до кормления, и подсчитали количество эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева; гемоглобин -гемоглобинцианидным методом.

Биохимическими исследованиями в сыворотке крови установлено количество общего белка рефрактометрично, альбуминов (реакцией с бромкрезоловым зелёным).

Для лечения больных кур исследуемой группы использовали бровафом-новый, групповым методом, орально в дозе 10г/1000мл воды на протяжении 5—ти суток.

Для лечения кроликов применяли байкокс, орально в дозе 0,1см³, трисульфон – 0,1см³ орально, на протяжении 5—ти суток.

Бровитакокцид кроликам и нутриям орально в дозе 0,5г на 1 кг массы тела на протяжении 5-ти суток.

Результаты исследований. Изучая эпизоотологическую ситуацию по эймериозу кур, кроликов и нутрий в Житомирской, Хмельницкой и Волинской областей Украины, высшую экстенсивность и интенсивность инвазии, мы установили в индивидуальных секторах и промышленных хозяйствах: январь, февраль, март 2008-2013гг. во всех возрастных группах. Наивысшая интенсивность инвазии была зарегистрирована у кроликов 2-6 мес.; более 165 паразитов в 20-полях зрения микроскопа (увеличение 10×15), ЭИ-59%.

Чаще были заражены кролики 3-4 мес. возраста, нутрии – в возрасте 8-10, куры -2-4 мес., цыплята были заражены, начиная с 20-суточного возраста. Нами установлено, что заражение кроликов и нутрий происходило уже с первых дней рождения, при сосании молока из загрязненных сосков матери, потом через корма и воду, загрязненные фекалиями, в которых находятся ооцисты эймерий.

Особенно распространению эймериоза сопутствовало скопление содержания цыплят, кроликов, нутрий, повышенная влага и отсутствие дезинвазии.

В начале исследования экстенсивность инвазии среди кур опытной группы составила 100%. В фекалиях кур установлено ооцисты *E. maxima*, *E. necatrix* и *E. acervulinae*. Интенсивность инвазии составила 180 ооцист / г фекалий. У кур, больных эймериозом, лёгкой формы заболевания, отмечали лейкоцитоз достоверное увеличение количества лейкоцитов в 1,77 раза, в сравнении с показателями кур из группы контроля (здоровые 22,4±1,2 и больные 39,8±0,46 Г/л). При этом содержание гемоглобина было снижено на 61,6 % (у здоровых - 118,0±3,37 и больных - 73,0±4,55 г/л, p<0,001). В лейкограмме отмечали увеличение эозинофилов (здоровые 6,8±0,02 и больные 8,3±0,02%), сегментоядерных нейтрофилов (здоровые 2,8±0,05 и больные 30,4±0,02%), уменьшение лимфоцитов (здоровые 56,2±2,7 и больные 46,6±0,61%).

В сыворотке крови инвазированных кур, в сравнении с показателями контрольной группы, отмечали увеличение общего белка (на 12,01%), (здоровые 48,8±2,37 и больные 54,7±2,68г/л), уменьшение количества альбуминов (на 13,93%, p<0,05, здоровые 23,2±1,81 и больные 17,08±1,5 г/л).

Такая гиперпротеинемия не выходит за пределы верхних показателей нормы, что свидетельствует о наличии хронического эймериоза и указывает на свертывание крови в результате диареи инвазионного характера.

В фекалиях кур после применения бровафома-нового на 21-ые сутки были установлены только ооцисты *E. maxima*. Экстенсивность препарата составила 80%, а интенсивность – 85,7%. После применения эймериостатика у кур отметили изменения гематологических показателей. Количество эритроцитов на 45-ые сутки восстановились до физиологических показателей (3,9±1,7 Т/л). Признаки инвазионного воспаления (лейкоцитоз и эозинофилия) постепенно исчезли: количество лейкоцитов уменьшилось на 45,3 % (до 21,8±0,15 Г/л, p<0,001), эозинофилия – 14,4% (до 7,1±0,01%, p<0,001). Количество общего белка в сыворотке крови кур после лечения стабильно осталось на верхней границе физиологической нормы (до 60 г/л), что подтверждает длительный процесс постэймериозной реабилитации.

Наши исследования установили, что при смешанной инвазии кроликов (n=5) на 24-ые сутки после лечения ЭЭ препарата до *E. stiedae* составила 40%, *E. perforans* – 80%, *E. magna* – 80%, а ИЭ – 75,9%, 93,3 и 91,3% соответственно. Исследовав терапевтическую эффективность эймериостатика трисульфона на больных кроликах при смешанном эймериозе, мы установили, что он полностью освободил печень от ооцист *E. stiedae* за ЭЭ и ИЭ 100%, кишечные (*E. perforans* и *E. magna*) ЭЭ составила 80 %, а ИЭ – 93%.

Результаты исследований показали, что трисульфон уничтожает – *E. stiedae*, байкокс – *E. perforans* и *E. magna*. После лечения на 45-ые сутки у крови кроликов нормализовалось количество гемоглобина (с 75,0±4,51 до 114,0±5,22 г/л), эритроцитов (с 3,2±0,5 до 4,9±1,6 Т/л), количество лейкоцитов составило 5,53±1,9 Г/л). Лейкограмма восстановилась до физиологических показателей. Анализируя результаты исследований установлено, что при смешанной инвазии у кроликов и нутрий под действием бровитакокцида на ооцисты эймерий, паразитирующих в кишечнике, ЭЭ и ИЭ составляла 100%, на печёночную форму *E. stiedae* – ЭЭ =80 и ИЭ = 84,7%.

Нами установлено, что препарат в соответственных дозах менее действует на эймерии, которые локализируются в печени, чем на те, которые паразитируют в кишечнике нутрий.

После лечения бровитакокцидом на 20—ые и 45—ые сутки исследования количество эритроцитов,

лейкоцитов, гемоглобина, общего белка, альбуминов, глобулинов нормализовалось до физиологических показателей, что свидетельствовало о восстановлении функции печени, поскольку она полностью освободилась от возбудителя *E. stiedae*.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что эймериоз кур, кроликов и нутрий – распространенное и очень опасное протозойное заболевание, наносит большой экономический ущерб животноводству. Пик инвазии как в индивидуальных секторах, так и промышленных хозяйствах приходится на январь, февраль и март, во всех возрастных группах.

Препарат бровафом – новый обладает высоким эймерицидным (ЭЭ=80%, ИЭ=85,7%) действием на возбудители эймериоза кур – *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. acervulinae*; ЭЭ-байкокса для кроликов составила – *E. stiedae* – 40%, *E. perforans* – 80%, *E. magna* – 80%, а ИЭ – 75,9%, 93,3 и 91,3% соответственно; ЭЭ и ИЭ на возбудителя *E. stiedae* – трисульфона составила 100%, а на *E. perforans* и *E. magna* – ЭЭ – 80%, ИЭ – 93%; ЭЭ и ИЭ бровитакокида на *E. perforans* и *E. magna* составила – 100%, а на *E. stiedae* – 80% и 84,7% соответственно, как у кроликов, так и нутрий.

Все эймериостатики, которые использовались для лечения кур, кроликов и нутрий в результате исследований показали, что на 20-ые, а особенно 45-ые сутки, отмечается восстановление морфологических и биохимических показателей до здоровых животных, за счёт снижения иммуносупрессивного влияния ооцист на организм животных.

Литература. 1. Бейер Т.В. Принцип Троянского коня, или как протозойный патоген проникает в живую клетку / Т.В. Бейер // *Природа* – 2004. – №5 – С. 13 - 19. 2. Бессонов А.С. Резистентность к паразитоцидам и пути её преодоления / А.С. Бессонов // *Ветеринария*. – 2002. №7. С.25-26. 3. Бондаренко О.И. 4. Химиопрофилактика кокцидиоза цыплят / О.И. Бондаренко // *Труды Северно – Кавказского общего научно – исследовательского ветеринарного института*. – 1975. С. 157-158. 5. Илюшечкин Ю.П. Кокцидиозы в промышленном птицеводстве / Ю.П. Илюшечкин // *Птицеводство*. – 1992. – №1. – С. 22-23. 6. Иммунологические аспекты эймериоза животных / А.И. Ятусевич [и др.] // XI – конференция украинского общества паразитологов; тезисы докладов. К.; 1993. – С.189. 7. Качанова С.П. Современные меры и средства борьбы с кокцидиозами птиц / С.П. Качанова // ВНИИТЭИСХ. – 1977. – С.36 – 45. 8. Паразитология и инвазионные болезни животных / М.Ш. Акбаев., А.А. Водянов, Н.Е. Косминков [и др.]; под ред. М.Ш. Акбаева – М.: Колос, 2000. – 743с. 9. Потоцкий М.К. Кокцидиозы (Coccidiosis) / М.К. Потоцкий // *Ветеринарная медицина Украины*. – 1999. – №7. С. 78 – 80. 10. Сафиулин Р. Эффективность монлора при эймериозах цыплят / Р. Сафиулин, А. Забашта // *Птицеводство*. – 2002. – №7. – С. 28-29. 11. Хованских А.Е. Кокцидиоз сельскохозяйственной птицы / А.Е. Хованских, Ю.И. Илюшечкин, А.И. Кирилов – Л.: Агропромиздат. – 1990. – 152с. 12. Duszynski D.W. Enteric protozoans Cyclospora, Eimeria, Isospora and Cryptosporidium / D.W. Duszynski, S.I. Upton // *Parasitic Diseases of Wild Mammals* / - 2001/ - №2/ - P.416-459. 13. Ятусевич А.И., Забудько В.А. Эймериоз нутрий: Монография / А.И. Ятусевич, В.А. Забудько. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006, – 87с. 14. Ятусевич А.И. Паразитарные болезни кроликов: Монография / А.И. Ятусевич, И.Н. Дубина. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – С. 106- 119. 15. Johnston D.A. Eimeriaspp. of the domestic fowl: analysis of genetic variability between species and Strains using DNA polymorphism as amplified by arbitrary primers and denaturing gradient – gel electrophoresis // D.A. Johnston, M.A. Fernando // *Parasitol.* – 1995. №81, -P.91-97.

Статья передана в печать 13.05.2014 г.

УДК 57.65+595.771

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ КРОВОСОСУЩИХ МОШЕК ПОДСЕМЕЙСТВА SIMULIINAE NEWMAN, 1834 (DIPTERA: SIMULIIDAE) ПАЛЕАРКТИКИ

*Каплич В. М., **Сухомлин Е. Б., Зинченко А. П.

*УО «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь,
**Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки, г. Луцк, Украина

В статье проанализированы таксономические признаки и на их основе реконструированы филогенетические отношения мошек подсемейства *Simuliinae*. На основе матрицы из 100 морфологических признаков и 37 таксонов, в том числе 6 внешних групп проанализированы филогенетические отношения между палеарктическими родами *Simuliinae*. В результате парсимонического анализа получены две кладограммы (взвешивание на основе индексов CI и RC), показывающие морфологию подсемейства *Simuliinae*, трибы *Stegopternini*, *Nevermanniini*, *Wilhelmini* и *Simuliini* и, возможно, сестринские отношения между двумя последними трибами. Триба *Ectemniini*, вероятно, является парафилетическим образованием. Проведенный анализ подтверждает правильность перемещения трибы *Stegopternini* и *Nevermanniini* из *Prosimuliinae* в *Simuliinae*.

This paper reconstructed phylogenetic relationships of black flies subfamily *Simuliinae*, based on analysis the taxonomic characteristics. Phylogenetic relationships among the Palearctic genera of the subfamily *Simuliinae* are analyzed based on the matrix of 100 morphological characters and 37 taxa, including 6 outgroups. Parsimonious analysis was resulted in 2 consensus trees (weighting based on CI and RC indices) of slightly different topology, which show monophyly of the subfamily *Simuliinae*, tribes *Stegopternini*, *Nevermanniini*, *Wilhelmini* and *Simuliini*, and a possible sister-group relationships between the latter two tribes. Tribe *Ectemniini* is apparently a paraphyletic formation. The analysis also supports transferring of the *Stegopternini* and *Nevermanniini* from *Prosimuliinae* to *Simuliinae*.

Ключевые слова: кровососущие мошки, Палеарктика, Simuliidae, Simuliinae, филогенетические взаимоотношения

Keywords: blood-sucking blackflies, Palaearctic Region, Simuliidae, Simuliinae, phylogenetic relationships.

Введение. Между современными систематиками существуют определенные разногласия относительно понимания связей между подсемействами, их количества, числа надвидовых таксонов в подсемействе. Анализ филогенетических связей семейства Simuliidae, включая признаки исходного строения семейства и входящих в него подсемейств, были рассмотрены И. А. Рубцовым (1974). Ранее работы по филогении мошек были посвящены отношениям отдельных видов Неарктических родов *Twinnia* и *Gymnopaia* (Wood, 1978), *Ectemnia* (Moulton, Adler, 1997), *Parasimulium* (Wood, Borkent, 1982) и их положению на филогенетическом дереве. Авторы выделили синапоморфии, подтверждающие монофилию групп. Современные филогенетические реконструкции связей используют данные молекулярного секвенирования (Moulton, 2000; Borkent, Currie, 2001). Все современные филогенетические реконструкции базируются на неарктических таксонах. На примере мошек Северной Америки П. Г. Адлер, Д. К. Кюри и М. Вуд (2004) критически проанализировали таксономические признаки и реконструировали на их основе филогенетические отношения в семействе Simuliidae. Мошек Палеарктики исследовал А. В. Янковский (2002), который пересмотрел статус отдельных видов семейства. Собственно к этому времени не было проведено филогенетического анализа симулиид Палеарктики с помощью методов кладистики. Авторы (Sukhomlin et al., 2008; Сухомлин, Зинченко, 2009), ранее анализировали важнейшие признаки и на их основе предложили оригинальную схему филогенетических связей в подсемействе Simuliinae. В ходе нашего исследования были проанализированы признаки, предложенные И. А. Рубцовым (1974), М. Вудом (1982), Г. В. Кросски (1990), А. В. Янковским (2002), П. Г. Адлером с соавторами (2004) и др. Эти характеристики были изучены для представителей всех родов подсемейства, а также были выделены новые весовые признаки.

Материал и методы исследований. Для анализа распределения морфологических признаков среди таксонов группы семейств и семейства (групп видов, подродов, родов, триб, подсемейств т. п.) симулиид в программе Nexus (Page, 2011) была составлена матрица для 100 морфологических признаков 37 таксонов (таблица 1), включая шесть внешних групп. Для кодификации матрицы использованы следующие типичные виды таксонов: Chaoboridae (*Chaoborus crystallinus* De Geer), Culicidae (*Aedes cinereus* Meigen), Chironomidae (*Chironomus plumosus* Linnaeus), Ceratopogonidae (*Culicoides punctatus* Latreille), Parasimuliinae (*Parasimulium stonei* Peterson), Prosimuliinae (*Prosimulium hirtipes* Fries), *Stegopterna trigonia* Lundstroem, *Greniera fabri* Doby et David, *Cnephia pallipes* Fries, *Metacnephia saileri* Stone, *Sulicnephia ovtshinnikovi* Rubtsov, *Hellihiella latipes* Meigen, *Byssodon maculatus* Meigen, *Psilocnetha lamachi* Doby et David, *Cnetha verna* Macquart, *Nevermannia latigonia* Rubtsov, *Eusimulium aureum* Fries, *Schoenbaueria pusilla* Fries, *Gomphostilbia shogakii* Rubtsov, *Morops yonakuniense* Takeushi, *Montisimulium montinum* Rubtsov, *Wilhelmia equina* Linnaeus, *Boophthora erythrocephala* De Geer, *Psilozia vittata* Zetterstedt, *Cleitosisimulium argenteostriatum* Strobl, *Obuchovia auricoma* Meigen, *Paragnus bukovskii* Rubtsov, *Parabyssodon transiens* Rubtsov, *Archesimulium tuberosum* Lundstroem, *Striatosimulium multistriatum* Rubtsov, *Argentisimulium noelleri* Friedrichs, *Tetisimulium bezzii* Corti, *Phoretodagmia ephemeroptera* Rubtsov, *Odagmia ornata* Meigen, *Gnus corbis* Twinn, *Simulium morsitans* Edwards.

Таблица 1 – Матрица состояний признаков, использованных для кладистического парсимонического анализа связей в семействе Simuliidae

[illegible]

Матрица с помощью программы Nexus Data Editor была конвертирована в формат Nexus для анализа в программе PAUP * 4.0b10 (Swofford, 2000). Матрица и деревья были импортированы в WinClada (Nixon, 2002). По результатам анализа подсчитывали также значение бутстрепа для всех полученных стабильных веток. Бутстрепа были рассчитаны в программе Nona (Goloboff, 1999) с использованием параметров взвешивания по умолчанию. Расчет бутстрепа осуществляли по правилу 50% большинства в 5 повторениях. На кладограммах обозначенные номера синапоморфий, поддерживающие гипотезу о монофилии той или иной группы.

В начале анализа все признаки рассматривались как невзвешенные и неупорядоченные (т. е. отвечали предположению, что они имеют одинаковый вес, но не образуют морфологических рядов более, чем из двух состояний). Полученная матрица представлена на таблице 1. Анализ проводился методом апостериорного взвешивания по следующему алгоритму: из массива наиболее парсимонических деревьев подсчитывали консенсусное дерево и на его основе – вес каждого признака по разным параметрам (CI и RC параметры). Взвешивание повторяли, пока не получали одинаковые результаты в двух последовательных циклах. Последние из полученных консенсусных деревьев каждого цикла рассматривали как конечные результаты анализа филогенетических связей.

Результаты исследований. Признаки и их характеристики.

Голова:

1. *Усики имаго*: 0 – усики 9–10-члениковые; 1 – усики 11-члениковые. 2. *Размеры 2-го членика усика*: 0 – 2-й членик усика, равен ширине первого; 1 – 2-й членик усика, немного шире, чем первый, цилиндрический и одинаков у обоих полов. 3. *Строение глаза самца*: 0 – линия разделения между микро- и макроомматидиями имеется; 1 – линия распределения отсутствует. 4. *Количество макроомматидиев в глазах самца*: 0 – макроомматидиев много (более 15); 1 – макроомматидиев 9–12. 5. *Голова самки*: 0 – маленькая, значительно уже, чем грудь; 1 – большая, несколько уже, чем грудь. 6. *Лоб самки*: 0 – широкий, его ширина у основания значительно превышает высоту; 1 – узкий, ширина у основания не превышает высоту. 7. *2-й членик максиллярного щупика самки*: 0 – маленький, его ширина равна ширине 3-го членика, с малым чувствительным органом; 1 – большой, его ширина в 1,5 раза больше, чем ширина 3-го членика, с большим чувствительным органом.

Грудь:

8. *Окраска груди имаго*: 0 – черная; 1 – рыжевато-красная или серовато-красная. 9. *Окраска груди имаго*: 0 – преимущественно матовая (черная или красная); 1 – на спинке, ногах, иногда на брюшке имеются узор в виде серебристых пятен разнообразной формы. 10. *Серебристые пятна на спинке имаго*: 0 – спинка без серебристых пятен; 1 – спинка украшена серебристыми точками или полосками. 11. *Форма катэпистернума*: 0 – нечетко очерчен, почти остроконечный снизу; 1 – четко ограничен и закруглен снизу, его высота больше длины; 2 – четко очерчен, закруглен снизу, его высота меньше длины. 12. *Борозда катэпистернума*: 0 – отсутствует; 1 – не полностью развита, неглубокая и широкая, идет по бокам и не замыкается спереди; 2 – полностью развита, глубокая и узкая, замыкается спереди. 13. *Опушение катэпистернума*: 0 – не опушен; 1 – опушен. 14. *Анэпистерральная (плеиральная) мембрана имаго*: 0 – мембрана голая, без волосков; 1 – мембрана опушена волосками. 15. *Темный узор на спинке самки*: 0 – отсутствует; 1 – четкий лировидный.

Крылья:

16. *Форма крыла*: 0 – не расширено у основания; 1 – значительно расширено у основания. 17. *Опушение костальный жилки*: 0 – нерегулярное волосовидное; 1 – с волосками и шипами. 18. *Опушение радиальных (R_s) жилок*: 0 – длинными волосками; 1 – короткими волосками; 2 – короткими волосками и шипиками. 19. *Ветвление радиального сектора (R_s)*: 0 – радиальный сектор разветвленный, с широко расставленными ветвями (R_{2+3} и R_{4+5}); 1 – радиальный сектор (R_s) не разветвленный. 20. *Опушение R_1 жилки*: 0 – сплошное только волосками; 1 – основание голое, далее опушена волосками; 2 – на $\frac{1}{2}$ волосками, на $\frac{1}{2}$ волосками и шипами; 3 – на $\frac{1}{2}$ голая, на $\frac{1}{2}$ волосками и шипами; 4 – на $\frac{1}{3}$ голая, на $\frac{1}{3}$ волосками и шипами. 21. *Базально-радиальная ячейка*: 0 – короткая, равна трети длины R_s ; 1 – длинная, равна половине длины R_s . 22. *Базально-медиальная ячейка*: 0 – большая; 1 – маленькая, но четкая; 2 – редуцирована. 23. *Медиально-кубитальная складка*: 0 – слабо выражена; 1 – хорошо развита. 24. *Ветвление медиально-кубитальной складки*: 0 – складка плохо выражена, не раздвоенная на вершине и не доходит до апикального края крыла; 1 – складка хорошо выражена, раздвоенная на вершине, доходит до апикального края крыла.

Ноги:

25. *Окраска ног имаго*: 0 – черная; 1 – пятнистая, часто с серебристыми пятнами. 26. *Шпоры голени задней ноги*: 0 – меньше ширины голени; 1 – больше ширины голени. 27. *Базитарсус передних ног*: 0 – тонкий, цилиндрический, 1 – расширенный на дистальном конце. 28. *Дистальный край базитарсуса задней ноги*: 0 – закруглен по бокам и килевидный снизу; 1 – имеет выступ. 29. *Кальципала*: 0 – не развита; 1 – слабо развита; 2 – хорошо выражена. 30. *Педисулкус*: 0 – не развит; 1 – хорошо развит. 31. *Коготок самца*: 0 – простой; 1 – с большим гребневидным образованием у основания. 32. *Коготок самки*: 0 – с очень большим зубцом у основания; 1 – с малым зубцом у основания; 2 – простой, без зубца.

Брюшко:

33. *Первый тергит брюшка имаго*: 0 – без опушения; 1 – опушен длинными волосками (базальной бахромой) с каждой стороны. 34. *Серебристые пятна по бокам брюшка самца*: 0 – отсутствуют; 1 – присутствуют.

Гениталии самцов:

35. *Размер гоностилей*: 0 – небольшие конусообразные; 1 – почти равны длине гонокситов; 2 – превышают длину гонокситов; 3 – короткие и тонкие; 4 – короткие и широкие. 36. *Апикальные шипы гоностили*: 0 – два и более; 1 – один; 2 – отсутствуют. 37. *Бугорок у основания гоностили*: 0 – отсутствует; 1 – покрыт волосками; 2 – покрыт шипами. 38. *Гоностерн*: 0 – пластинчатый; 1 –

пластинчатый с медиальным ребром; 2 – пластинчатый с глубокой выемкой по заднему краю; 3 – в виде тонкой изогнутой полоски; 4 – V-образный, без пятки. 39. *Гоностерн*: 0 – пластинчатый; 1 – сжат с боков, с носком и пяткой; 2 – узкий клиновидный, с носком и пяткой. 40. *Тело гоностерна*: 0 – без изгиба; 1 – изогнутое вентрально; 2 – сложной формы. 41. *Носок гоностерна*: 0 – слабо выраженный, нормально опушенный; 1 – небольшой, валикообразный, слабо опушенный; 2 – большой, опушенный волосками. 42. *Зубчики на пятке гоностерна*: 0 – отсутствуют; 1 – присутствуют. 43. *Шипы в параметрах*: 0 – параметры без шипов; 1 – шипы мелкие недифференцированные; 2 – шипы мелкие дифференцированные; 3 – 3–5 крупных шипов; 4 – 2–3 крупных шипа; 5 – 1 большой шип. 44. *Гонофурка*: 0 – вилочковидно рассечена; 1 – Т-образная, рассечена; 2 – широкая, лопатовидно закруглена; 3 – округлая; 4 – тонкая длинная пластинка; 5 – удлинённая, не собрана в складки; 6 – удлинённая, собрана в поперечные складки. 45. *Х стернит брюшка*: 0 – отсутствует; 1 – прямоугольный; 2 – трапецевидный; 3 – лировидный; 4 – треугольный.

Гениталии самок:

46. *Генитальные пластинки*: 0 – простые, прямоугольные, сближены; 1 – простые, прямоугольные, широко расставлены; 2 – простые, со срезанным медиальным краем; 3 – языковидно вытянутые; 4 – с S-образно изогнутым медиальным краем; 5 – на концах вытянуты в узкие кольцообразно закрученные полоски. 47. *Анальные пластинки*: 0 – неполное разделение X стернита; 1 – анальные пластинки выражены, разделены; 2 – анальные пластинки узкие, вытянутые. 48. *Анальные пластинки*: 0 – неполное разделение X стернита; 1 – анальные пластинки выражены, разделены; 2 – средние, прямоугольные; 3 – средние, треугольные, нерассечены; 4 – средние, треугольные, рассечены. 49. *Анальные пластинки*: 0 – неполное разделение X стернита; 1 – анальные пластинки выражены, разделены; 2 – большие, широкие. 50. *Размер стержня генитальной вилочки (фурки)*: 0 – короткий, его длина в 1,5–2 раза превышает высоту ветвей; 1 – длинный, в 2,5–4 раза превышает высоту ветвей. 51. *Угол расхождения ветвей генитальной вилочки*: 0 – не более 90°; 1 – больше 90°. 52. *Антеролатеральные склеротизированные выросты на ветвях генитальной вилки*: 0 – отсутствуют; 1 – присутствуют. 53. *Количество сперматек*: 0 – три; 1 – одна большая, центральная. 54. *Структура поверхности сперматек*: 0 – гладкая; 1 – шагреневая, в виде шестиугольников. 55. *Поведение самок в процессе кровососания*: 0 – самки "кусают" сразу; 1 – самки долго зондируют тело прокормителя.

Личинка:

56. *Количество возрастных стадий личинок*: 0 – 3–4; 1 – 4–11. 57. *Цвет тела*: 0 – разнообразный; 1 – темный на спине и светлый на брюшке. 58. *Кутикула*: 0 – без щетинок; 1 – покрыта лопатовидными щетинками; 2 – покрыта веерообразными щетинками. 59. *Форма лобного склерита личинок*: 0 – склерит сужен к заднему краю; 1 – склерит ровный к заднему краю; 2 – склерит расширен к заднему краю. 60. *Рисунок на лобной капсуле*: 0 – положительный (темный на светлом фоне), нечеткий; 1 – положительный крестообразный, имеет 2 пары боковых пятен; 2 – положительный крестообразный, имеет 1 пару боковых пятен; 3 – положительный пирамидальный; 4 – отрицательный (светлый на темном фоне), H-образный. 61. *Вентральный вырез*: 0 – малый, его высота меньше половины длины щечных склеритов, слабо развит; 1 – средний, его высота равна половине длины щечных склеритов; 2 – большой, его высота больше половины длины щечных склеритов, хорошо развит. 62. *Количество члеников антенны*: 0 – антенна одночлениковая; 1 – антенна трехчлениковая. 63. *Базальный членик антенны*: 0 – без дополнительных насечек; 1 – имеет 5–7 дополнительных насечек. 64. *Длина антенны*: 0 – равна длине створок премандибул; 1 – превышает длину створок; 2 – меньше длины створок. 65. *Окраска антенны*: 0 – однообразная; 1 – контрастная. 66. *Веера премандибул*: 0 – меньше головной капсулы; 1 – больше головной капсулы. 67. *Количество рядов лучей в веере*: 0 – большое количество рядов лучей в веерах премандибул; 1 – уменьшенное до трех количество рядов лучей веера. 68. *Стволик эпифаринкса*: 0 – отсутствует; 1 – ствол антеровентрально направлен. 69. *Зубцы субментума*: 0 – простые нерассечены; 2) большие сложно упорядоченные зубцы. 70. *Простые зубцы субментума*: 0 – не собраны в группы; 1 – собраны в три четкие группы. 71. *Размер зубцов субментума*: 0 – мелкие; 1 – средние; 2 – крупные. 72. *Передний край субментума*: 0 – ровный; 1 – неровный, срединные и боковые зубцы значительно больше внутренних; 2 – неровный, срединные и боковые зубцы немного больше внутренних; 3 – закругленный, поскольку срединный зубец выше остальных. 73. *Малые краевые зубцы на субментуме*: 0 – мелкие немногочисленные; 1 – развитые многочисленные; 2 – развитые немногочисленные; 3 – отсутствуют. 74. *Предвершинные зубцы мандибулы*: 0 – зубцы уменьшаются от переднего к заднему; 1 – равновеликие; 2 – задний и передний больше, чем промежуточный; 3 – задний зубец больше остальных. 75. *Внутренние зубцы мандибулы*: 0 – меньше предвершинных; 1 – находятся на одном уровне с предвершинными; 2 – длиннее предвершинных. 76. *Зубцы краевой пластинки мандибулы*: 0 – зубцов много, они мелкие; 1 – один большой и 1–4 мелких; 2 – два мелких зубца; 3 – два больших зубца. 77. *Латеральный склерит грудной ноги*: 0 – отсутствует; 1 – узкий, без признаков вертикального развития; 2 – широкий, хорошо развит вертикально. 78. *Паутинные железы*: 0 – маленькие, не свернуты; 1 – большие, свернуты. 79. *Папиллы на брюшке*: 0 – отсутствуют; 1 – присутствуют. 80. *Вентральные выросты IX брюшного сегмента*: 0 – отсутствуют; 1 – одна пара больших конических вентральных выростов. 81. *Анус*: 0 – терминальный; 1 – дорсальный. 82. *Ректальные придатки*: 0 – имеют четное количество долей; 1 – имеют три доли. 83. *Анальный склерит*: 0 – отсутствует; 1 – имеет форму X-, Y-образной структуры на спинной стороне IX брюшного сегмента. 84. *Расположение крючков в органах прикрепления*: 0 – расположены нелинейно; 1 – собраны в продольные ряды. 85. *Задний прикрепительный орган*: 0 – с узким кольцом крючков; 1 – с широким кольцом крючков. 86. *Поведение предкуколки*: 0 – предкуколка не питается и не двигается; 1 – предкуколка питается и плетет кокон.

Куколка:

87. *Кокон*: 0 – бесформенный, рыхлый; 1 – треугольный, ажурный; 2 – треугольный, плотный с кантиком на переднем крае; 3 – треугольный, с роговидным выростом на переднем крае; 4 – башмаковидный. 88. *Исходное ветвление нитей дыхательного органа*: 0 – одним стволом, который

далее ветвится; 1 – тремя стволами; 2 – отдельное ветвление от выпуклого центра. 89. *Количество нитей дыхательного органа*: 0 – неразветвленный дыхательный орган; 1 – нити тонкие, количество 20–30; 2 – тонкие, количество 10–16; 3 – тонкие, количество 6–8; 4 – тонкие, количество 4; 5 – короткие, вздутые. 90. *Расположение дыхательных нитей куколки*: 0 – в разных плоскостях; 1 – в одной плоскости. 91. *Регуляторные структуры дыхательного отверстия*: 0 – отсутствуют; 1 – присутствуют. 92. *Стигма среднегруди развивающегося имаго*: 0 – непосредственно связана с полостью дыхательного органа куколки; 1 – дыхательное отверстие развивающегося имаго смещено назад. 93. *Сетка пластрона*: 0 – не охватывает весь дыхательный орган куколки; 1 – полностью охватывает дыхательный орган. 94. *Фиброзная камера дыхательного органа*: 0 – имеется; 1 – утрачена. 95. *Особенности строения брюшных сегментов*: 0 – тергиты и стерниты брюшных сегментов с III по VIII соединены; 1 – тергиты и стерниты брюшных сегментов с III по VIII разделены широкой плейральной мембраной. 96. *Хетотаксия тергитов брюшка*: 0 – на V–IX тергитах брюшка куколки ряды мелких шипиков; 1 – шипики на VI–IX тергитах брюшка; 2 – шипики на VII–IX тергитах брюшка; 3 – только один ряд мелких шипиков (VII, или VIII тергиты); 4 – шипики отсутствуют. 97. *Каудальнее шипы*: 0 – крупные, расположены под прямым углом к телу куколки; 1 – мелкие; 2 – отсутствуют.

Кариология:

98. *Хромосомная инверсия III L–1 плеча*: 0 – отсутствует; 1 – имеется. 99. *Хромосомная инверсия в середине III L плеча*: 0 – отсутствует; 1 – имеется. 100. *Хромосомная инверсия в середине III S плеча*: 0 – отсутствует; 1 – имеется.

Исходное консенсусное дерево из кратчайших парсимонических деревьев найдено с помощью эвристического поиска (*hs*) в программе PAUP. Перевзвешивание признаков проводилось по значениям CI (*consistency index* – индекс консистентности) и RC (*rescaled consistency* – индекс нормированной последовательности), в результате получены деревья (рисунок 1 и 2).

Подсчет бутстрепа обнаружил вероятность монофилии (бутстреп выше 50%) только для 7 ветвей (рисунок 1 и 2), среди которых: Simuliidae, Prosimuliinae + Simuliinae, Simuliinae, Stegopterna + Greniera, Cnetha + Nevermannia + Eusimulium, Nevermannia + Eusimulium, Gomphostilbia + Morops, Byssodon + Psilocnetha, Wilhelmiini + Simuliini, Tetisimulium + Phoretodagmia + Odagmia, Phoretodagmia + Odagmia.

Дальнейший анализ базировался на предположении, что признаки 18, 20, 22, 29, 32, 35–36, 41, 43, 48, 58, 61, 71, 75, 89 и 96–97 являются упорядоченными, т. е. имеют более двух состояний, образующих морфологический ряд (*multistate ordered characters*).

По результатам анализа, подсемейство Simuliinae в объеме, принятом в этой работе, является монофилетическим образованием, о чем свидетельствует наличие таких синапоморфий: 1¹, 12², 17¹, 18², 22², 43¹, 45¹, 52¹, 60¹, 75¹, 87¹ (полужирным выделены апоморфии, другие же являются, вероятно результатом гомоплазии в различных ветвях), а также 100% бутстреп. Синапоморфиями, подтверждающими монофилетичность подсемейства Simuliinae являются 11-члениковые усики имаго; полностью развитая глубокая и узкая, замыкающаяся спереди борозда катэпистернума; опушение костальный жилки крыла волосками и шипами; опушение радиальных жилок короткими волосками и шипиками; редуцированная базально-медиальная ячейка крыла; наличие антеролатеральных склеротизированных выростов на ветвях генитальной вилки самки.

В рамках подсемейства монофилетичность трибы Stegopternini (поды Stegopterna, Greniera в нашем исследовании) подтверждена синапоморфиями 26¹, 70¹, 74¹ и 73–78% бутстрепом. Ауапоморфиями являются длина шпор голени задней ноги больше ширины голени и простые зубцы субментума личинки, которые собраны в три четкие группы.

Триба Ectemniini (роды Cnephia, Metacnephia, Sulcicnephia в нашем исследовании) является парафилетическим образованием в двух проведенных анализах. Конвергентные признаки встречаются у представителей внешних групп, но отсутствуют у других симулиид, поэтому они учтены при выделении трибы.

Триба Nevermanniini (роды Hellichella, Byssodon, Psilocnetha, Cnetha, Nevermannia, Eusimulium, Schoenbaueria, Gomphostilbia, Morops, Montisimulium) является монофилетической при CI и RC перевзвешиваниях.

Об этом свидетельствует наличие 64¹, 72², 87², однако все эти признаки являются гомопластическими (длина антенны личинки превышает длину стволиков премандибул; передний край субментума личинки неровный, срединные и боковые зубцы немного больше внутренних; кокон куколки треугольный, плотный, с кантиком на переднем крае). Ни один из этих признаков самостоятельно не доказывает монофилию трибы, но все вместе убеждают в возможности выделения таксона. Бутстреп этой ветви – 64–76%, что свидетельствует о хорошей поддержке монофилии трибы.

В рамках трибы Nevermanniini довольно четко выделяются несколько групп родов. Выделение группы Gomphostilbia + Morops подтверждено синапоморфиями 4¹, 13¹, 27¹, 44⁵, 54¹, 75² и 70–76% бутстрепом. Апоморфиями является наличие 9–12 макроомматидиев в глазах самца и шагреновая в виде шестиугольников структура поверхности сперматеки самки. Среди конвергентных признаков важными являются опушенный катэпистернум имаго и удлинённая, не собранная в складки гонофурка, подтверждающие возможность выделения группы.

Группа родов Hellichella + Byssodon + Psilocnetha выделена на основании синапоморфий 44², 75⁰, 87³, плохо поддерживается при CI и RC перевзвешиваниях (бутстреп 2–3%). Ауапоморфией является: широкая, лопатовидно закруглённая гонофурка. Среди конвергентных признаков важна форма кокона куколки – треугольная, с роговидным выростом на переднем крае.

Монофилетичность группы родов Schoenbaueria + Cnetha + Nevermannia + Eusimulium поддерживает синапоморфия 43⁴ (наличие 2–3 крупных шипов в параметрах самца) и лишь на RC дереве есть 10% бутстреп.

Монофилетичность группы родов *Cnetha* + *Nevermannia* + *Eusimulium* подтверждена синапоморфиями 7¹, 43⁵, 89⁴, 90¹ и 64–68% бутстрепом. К аутопоморфиям относятся наличие большого 2-го членика максиллярного щупика самки с большим чувствительным органом и одного большого шипа в параметрах самца. К гомоплазиям – наличие 4 тонких и длинных нитей в дыхательном органе куколки и расположение дыхательных нитей куколки в одной плоскости.

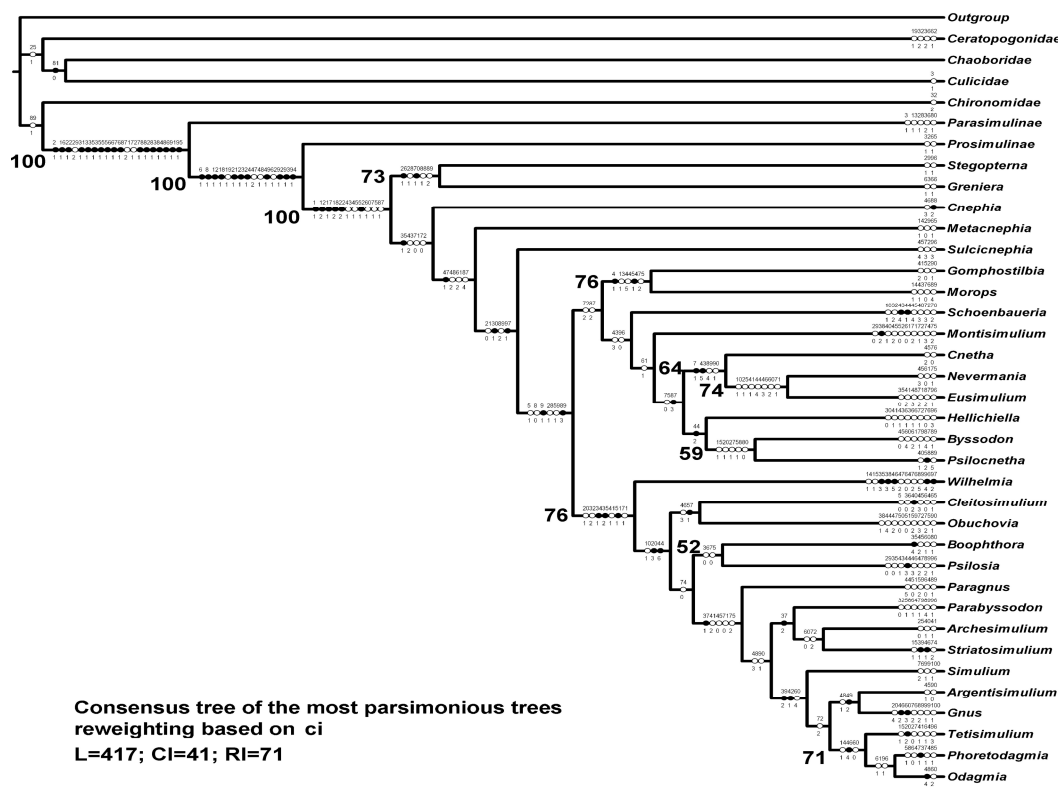


Рисунок 1 – Кладограмма связей между родами подсемейства Simuliinae (перевзвешивание по CI). Бутстреп более 50% выделен жирным шрифтом

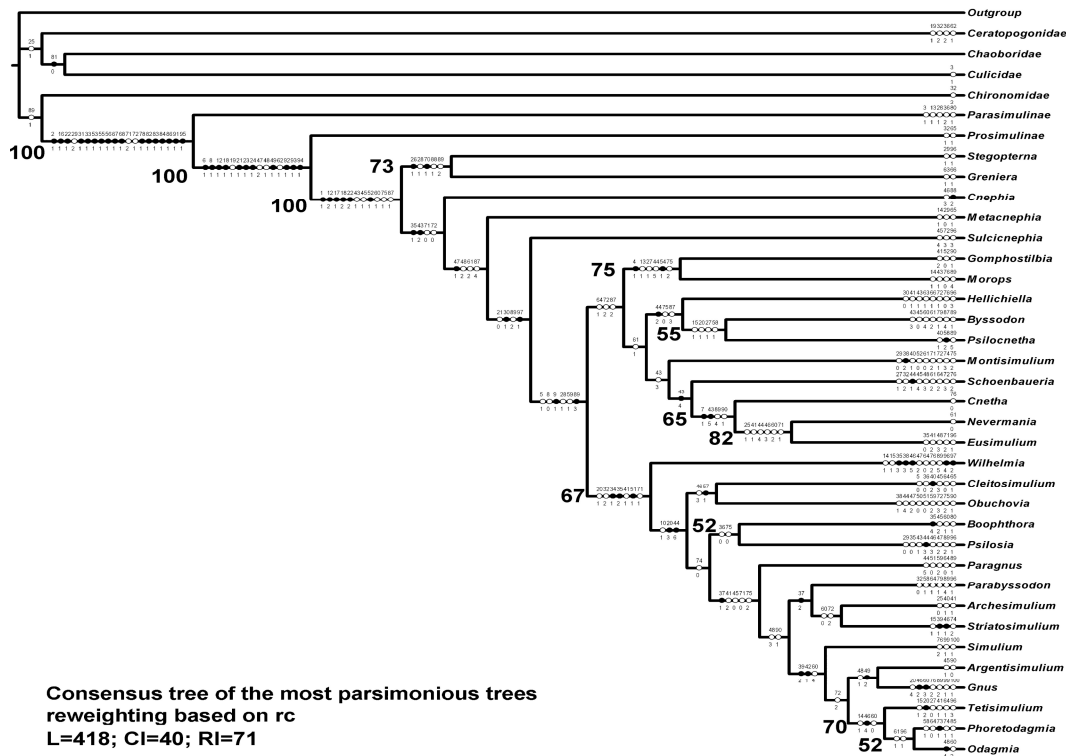


Рисунок 2 – Кладограмма связей между родами подсемейства Simuliinae (перевзвешивание по RC). Бутстреп более 50% выделен жирным шрифтом

Обособление группы родов *Nevermannia* + *Eusimulium* подтверждена синапоморфиями 25¹, 41¹, 44⁴, 46³, 60², 71¹ и 74–82% бутстрепом. Все признаки являются конвергентными (окраска ног пятнистая, часто с серебристыми пятнами; носок гоностерна самца небольшой, валикообразный, слабо опушенный; гонофурка в виде тонкой длинной пластинки; генитальные пластинки самки языковидно вытянуты; рисунок на лобной капсуле личинок положительный крестообразный, имеет 1 пару боковых пятен), но в комплексе четко выделяют эту группу.

В рамках подсемейства четко прослеживается монофилетичность триб *Wilhelmiini* + *Simuliini*. Она подтверждена синапоморфиями 20¹, 32², 34¹, 35², 41¹, 51², 71¹ и 67–76% бутстрепом. Аутопоморфиями являются наличие серебристых пятен по бокам брюшка самца, размер гоностилий превышает длину гонокситов; угол расхождения ветвей генитальной вилочки больше 90°. Среди признаков, возникших в результате гомоплазии, относятся небольшой, валикообразный, слабо опушенный носок гоностерна самца; простой, без зубца у основания, коготок самки.

В свою очередь, монофилетичность трибы *Wilhelmiini*, которая представлена в Палеарктике одним родом *Wilhelmia*, поддерживают такие синапоморфии как 14¹, 15¹, 35³, 38³, 46⁵, 47², 64⁰, 76², 89⁵, 96⁴, 97², и бутстреп 65%. К аутопоморфиям относятся короткие и тонкие гоностилии; гоностерн самца в виде тонкой изогнутой полоски; генитальные пластинки самок на концах вытянуты в узкие кольцообразно закрученные полоски, отсутствие хетотаксии на тергитах брюшка куколки, отсутствие каудальных шипов у куколки. Среди гомопластических признаков лучше всего характеризуют трибу опушенная волосками анэпистернальная (плейральная) мембрана имаго; четкий лировидный рисунок на спинке самки; короткие и вздутые нити дыхательного органа куколки, длина антенны личинки равна длине створок премандибул, на краевой пластинке мандибулы личинки есть два мелких зубца.

Монофилетичность трибы *Simuliini* (роды *Boophthora*, *Psilozia*, *Cleitosimulium*, *Obuchovia*, *Paragnus*, *Parabyssodon*, *Archesium*, *Striatosimulium*, *Argentisimulium*, *Tetisimulium*, *Phoretodagmia*, *Odagmia*, *Gnus*, *Simulium*) подтверждают три синапоморфии 10¹ (спинка имаго украшена серебристыми точками или полосками), 20³ (жилка R₁ крыла – на ½ голая, на ½ покрыта волосками и шипами), 44⁶ (гонофурка удлинённая, собрана в поперечные складки). Бутстреп ниже 50%, что свидетельствует о низкой вероятности этого результата и определенной возможности парафилии трибы.

В рамках трибы *Simuliini* довольно четко отделяются несколько групп родов. Выделение группы родов *Cleitosimulium* + *Obuchovia* подтверждено аутопоморфией 57¹ (цвет тела личинок темный на спине и светлый на брюшке) и конвергентными характеристиками 46³ (генитальные пластинки самки языковидно вытянутые) и 88¹ (ветвление нитей дыхательного органа куколки начинается тремя створками). Бутстреп этой ветви – 32–34%, что свидетельствует о низкой вероятности результата.

Монофилетичность группы родов *Gnus* + *Simulium* + *Argentisimulium* + *Tetisimulium* + *Phoretodagmia* + *Odagmia* подтверждена синапоморфиями 37¹ (бугорок у основания гоностилия самца покрыт волосками), 39¹ (гоностерн сжат с боков, с носком и пяткой), 42¹ (наличие зубчиков на пятке гоностерна самца) и 36% бутстрепом.

Обособление группы родов *Tetisimulium* + *Phoretodagmia* + *Odagmia* подтверждено синапоморфиями 14¹ (опушенная волосками анэпистернальная (плейральная) мембрана имаго), 43¹ (коготок самки с мелким зубцом у основания), 44⁴ (генитальные пластинки самок имеют S-образно изогнутый медиальный край) и 65–71% бутстрепом.

Роды *Phoretodagmia* + *Odagmia* также образуют группу, подтвержденную синапоморфиями 61¹ (вентральный вырез среднего размера и несколько превышает высоту хитинизированных утолщений), 96¹ (на VI–IX тергитах брюшка куколки присутствуют ряды мелких шипиков) и 52–55% бутстрепом. Оба признака являются конвергентными. Бутстреп ветви не высокий, но достоверный, что свидетельствует о монофилетичности происхождения этих родов.

Заключение. В результате проведения кладистического парсимонического анализа доказана монофилетичность подсемейства *Simuliinae*, триб *Stegopternini*, *Nevermanniini*, *Wilhelmiini* и *Simuliini*. Результаты анализа поддерживают нашу гипотезу о том, что *Stegopternini* и *Ectemniini* ближе связаны с другими *Simuliinae*, чем *Prosimuliinae*, потому их целесообразно рассматривать в структуре подсемейства *Simuliinae*. Триба *Ectemniini* является, вероятно, парафилетическим образованием, таксон выделен на основе характеристик, отсутствующих у других *Simuliinae*. В подсемействе *Simuliinae* прослежена монофилетичность группы триб *Wilhelmiini* + *Simuliini*. Доказано, что род *Boophthora* относится к трибе *Simuliini*.

Литература. 1. Рубцов, И. А. Об эволюции, филогении и классификации мошек (*Diptera*, *Simuliidae*) / И. А. Рубцов // Тр. зоол. ин-та АН СССР. – 1974. – Т. 53. – С. 230–281. 2. Сухомлин, Е. Б. Филогенетические отношения мошек трибы *Simuliini* Палеарктики / Е. Б. Сухомлин, А. П. Зинченко // Матер. Междунар. науч. конф. «Систематическая теория эволюции: состояние, проблемы, перспективы», посвященной 200-летию со дня рождения Ч. Дарвина и 150-летию выхода книги «Происхождение видов путем естественного отбора...» (Украина, Луганск, 15–19 июня 2009 г.). – Луганск: Элтон-2, 2009. – С. 45–47. 3. Янковский, А. В. Определитель мошек (*Diptera*: *Simuliidae*) России и сопредельных территорий (бывшего СССР) / А. В. Янковский. – СПб: Изд-во РАН, 2002. – 570 с. 4. Adler, P. H. *The Black Flies (Simuliidae) of North America* / P. H. Adler, D. C. Currie, D. M. Wood. – New York: Cornell University Press, 2004. – 942 p. 5. Borkent, A. Discovery of the female of *Parasimulium (Astoneomyia) melanderi* Stone (*Diptera*: *Simuliidae*) in a cave in British Columbia, with a discussion of its phylogenetic position / A. Borkent, D. C. Currie // *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. – 2001. – Vol. 103. – P. 546–553. 6. Crosskey, R. W. *The natural history of blackflies* / R. W. Crosskey. – Chichester, England, 1990. – 711 p. 7. Goloboff, P. A. NONA (NO NAME) ver. 2. – Tucumán, Argentina: Published by the author, 1999. – Available from <http://www.cladistics.com/aboutNona.htm>. 8. Moulton, J. K. The genus *Ectemnia* (*Diptera*: *Simuliidae*): taxonomy, polytene chromosomes, new species, and phylogeny / J. K. Moulton, P. H. Adler // *Can. J. Zool.* – 1997. – Vol. 75. – P. 1896–1915. 9. Moulton, J. K. Molecular sequence data resolves basal divergences within *Simuliidae* (*Diptera*) / J. K. Moulton // *Systematic Entomology*. – 2000. – Vol. 25. – P. 95–113. 10. Nixon, K. C. *WinClada* ver. 1.00.08. – Ithaca, NY: Published by the author, 2002. – Available from <http://www.cladistics.com/aboutWincl.htm>. 11. Page, R. D. E. NEXUS Data Editor. Ver. 0.5.0. A program to edit NEXUS format data files. – 2001. – Available from

<http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/NDE/nde.html>. Accessed on May 26, 2011. 12. Sukhomlin, E. Phylogeny of Black Flies of [the] Subfamily Simuliinae in [the] Palearctic[s] / E. Sukhomlin, Z. Ussova, V. Kaplich, A. Zinchenko // The 3rd International Simuliidae Symposium, including the 29th meeting of the British Simuliid Group, the 7th European Simuliidae Symposium and EMCA Blackfly working group. – Vilnius, Sept. 9-12, 2008: Abstract book. – Vilnius, 2008. – P. 51. 13. Swofford, D. L. PAUP*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods). Version 4 / D. L. Swofford. – Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. – 2000. – (Program). 14. Wood, D. M. Taxonomy of the Nearctic species of *Twinnia* and *Gymnopais* (Diptera: Simuliidae), and a discussion of the ancestry of the Simuliidae / D. M. Wood // *Canad. Entomologist*. – 1978. – Vol. 110, № 12. – P. 1297–1337. 15. Wood, D. M. Description of the female of *Parasimulium crosskeyi* Peterson (Diptera: Simuliidae) and the phylogenetic position of the genus / D. M. Wood, A. Borkent. // *Memoirs of the Entomological Society of Washington*. – 1982. – Vol. 10. – P. 193–210.

Статья передана в печать 06.05.2014 г.

УДК 577.1:636.4:611:[619:616.995.132

УРОВЕНЬ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОДУКТАХ УБОЯ ПРИ ЭХИНОКОККОЗЕ СВИНЕЙ

Коваль И.В.

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

*В статье приводятся данные по количеству летучих органических соединений в продуктах убоя свиней при эхинококкозе. У инвазированных *Echinococcus granulosus* свиней в тканях и органах происходило спиртовое брожение, что приводило к образованию и накоплению спиртов, которые, в свою очередь, способствовали образованию ацеталей.*

*The article presents data on the amount of volatile organic compounds in the products of slaughter pigs echinococcosis. In infested by *Echinococcus granulosus* pig in tissues and organs occurred alcohol fermentation, which resulted in the formation and accumulation of alcohols which, turn, contributed to the formation of acetals.*

Ключевые слова: эхинококкоз, свиньи, продукты питания, летучие органические соединения.

Keywords: echinococcosis, pigs, food, volatile organic compound.

Введение. Эхинококкоз – очень распространенная хронически протекающая болезнь свиней, вызываемая паразитированием в различных внутренних органах цестод эхинококка. Основным хозяином эхинококка являются собаки и другие плотоядные, которые заражаются, поедая трупы павших животных или субпродукты с эхинококковыми пузырями. В личиночной стадии возбудитель представляет собой однокамерный пузырь, наполненный жидкостью и окруженный двухслойной оболочкой, где содержится зародыш сколекса с крючьями. У свиней пузыри со сколексами развиваются через 11 месяцев после заражения. Рост их длится годами, достигая значительных размеров (до 5-10 см в диаметре) [1, 3]. Эхинококкоз характеризуется деструктивными поражениями печени, легких и других органов, аллергизацией организма и тяжелыми осложнениями, нередко приводящими к инвалидности и смертности человека. ВОЗ и Международное Эпизоотическое Бюро включили эхинококкоз в список болезней, подлежащих радикальному искоренению. В ряде стран (Новая Зеландия, Аргентина, Греция, Турция, Испания, Италия и др.), для которых эхинококкоз является краевой патологией, его ликвидация возведена в ранг государственной проблемы, для разрешения которой разрабатывают специальные национальные программы контроля и предотвращения этого заболевания. Благодаря таким программам, в ряде ранее эндемических стран (Исландия, Норвегия, Австралия) болезнь практически искоренена. На территории стран СНГ эхинококкоз распространен в тех республиках и областях, где развито животноводство, главным образом овцеводство. Это – Северный Кавказ, Закавказье, Казахстан, Киргизстан, Узбекистан, Молдова, в которых заболеваемость населения составляет 1,37 - 3,85 на 100 000. Подобная картина характерна для ряда регионов Российской Федерации, а именно: Башкортостане, Татарстане, Ставропольском, Краснодарском, Алтайском, Красноярском, Хабаровском краях, Волгоградской, Самарской, Ростовской, Оренбургской, Челябинской, Томской, Омской, Камчатской, Магаданской, Амурской областях и Чукотском автономном округе.

В Украине эхинококкоз чаще регистрируется в южных областях – Одесской, Херсонской, Николаевской, Донецкой, Запорожской, в остальных – только спорадические случаи. На территории Украины регистрируется 2 типа очагов: в степной южной зоне циркулирует «овечий» штамм, в полесской и лесостепной – преимущественно «свиной». Пораженность овец в Одесской области составила 32%, крупного рогатого скота – 20%, свиней – 9%. Вследствие этого, народное хозяйство ежегодно недополучает большое количество мясных продуктов от больных эхинококкозом животных. Кроме того, мясо и мясопродукты, полученные от животных, пораженных эхинококкозом, являются потенциальными источниками пищевых отравлений – токсикоинфекций. Бактериальная обсемененность органов и тканей находится в прямой зависимости от степени поражения их гельминтами, что следует учитывать в процессе проведения ветсанэкспертизы продуктов убоя. Наряду с этим в процессе жизнедеятельности *Echinococcus granulosus* в организме животных, при окислении органических веществ, происходит образование и накопление промежуточных продуктов. Использование мяса и мясных продуктов при заражении животных эхинококкозом является актуальной проблемой на современном этапе развития науки ветеринарно-санитарной экспертизы. В связи с этим необходимо постоянно совершенствовать

современные методы исследования для установления некондиционной продукции не только на тканевом, но и на молекулярном уровне [2-5].

С учетом вышесказанного, целью наших исследований было установить влияние продуктов жизнедеятельности гельминтов на накопление летучих органических веществ.

Материалы и методы исследований: Исследования проводили в условиях лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы Полтавской региональной лаборатории ветеринарной медицины и научно-исследовательской лаборатории Полтавской государственной аграрной академии. В процессе послеубойной диагностики свиней в количестве 2500 животных, у 730 (29,2%) из них был выявлен эхинококкоз, из которых у 635 (87%) – установлено поражение печени эхинококками (*Echinococcus granulosus*). Для определения концентрации летучих органических веществ, при эхинококкозе свиней, использовали вытяжку органов и тканей (длиннейшая мышца спины, сердечная мышца, печень, легкие, селезенка и почки). При этом из каждого наименования органа или ткани формировали одну среднюю пробу от туш 10 животных. Исследуемые туши разделили на 2 группы. Контрольная группа – туши от клинически здоровых животных, опытная группа – туши, пораженные эхинококками. Определение количества летучих органических соединений, количественное определение сложных эфиров, альдегидов и спиртов проводили по общепринятым методикам методом газовой хроматографии (капиллярная газовая хроматография) с использованием хромато-масс-спектрометра Saturn 2000 фирмы Varian (США).

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что при слабой степени инвазии эхинококками свиней в длиннейшей мышце спины концентрация уксусной кислоты была ниже на 80% (в 5,1 раза), пропионовой кислоты – на 90% (в 33 раза), чем у клинически здоровых животных. Общая концентрация карбоновых кислот в длиннейшей мышце спины составила 14,27 мг/кг и была ниже в 5 раз, чем у клинически здоровых свиней. В вытяжке сердечной мышцы концентрация уксусной кислоты была ниже в 8 раз, пропионовой – в 1,3 раза и, напротив, выше в 7 раз масляной кислоты, в 3 раза – изомасляной, в 2 раза – изовалериановой, чем у клинически здоровых животных. Общая концентрация карбоновых кислот в вытяжке сердечной мышцы составила 9,71 мг/кг и была ниже в 6 раз, чем у клинически здоровых свиней.

В тканях печени при слабой степени инвазии эхинококками свиней концентрация уксусной и изовалериановой кислоты была ниже в 5 раз, пропионовой – в 12 раз, изовалериановой – в 2 раза, чем у клинически здоровых животных. В тканях печени общая концентрация карбоновых кислот составила 16,78 мг/кг и была ниже в 4 раза, чем у клинически здоровых свиней. В легочной ткани концентрация уксусной кислоты была ниже в 5 раз, пропионовой – в 16 раз, чем у клинически здоровых животных. В легочной ткани общая концентрация карбоновых кислот составила 16,03 мг/кг фарша и была ниже в 5 раз, чем у проб от туш контроля. В тканях селезенки концентрация уксусной кислоты была ниже в 13 раз, пропионовой – в 7 раз, изовалериановой – в 2 раза, чем у клинически здоровых животных. Общая концентрация карбоновых кислот в тканях селезенки составила 7,12 мг/кг и была ниже в 2 раза, чем у клинически здоровых свиней. В почечной ткани свиней концентрация уксусной и пропионовой кислот была ниже в 2 раза, чем у клинически здоровых животных. Общая концентрация карбоновых кислот в почечной ткани составила 74,46 мг/кг и была ниже в 2 раза, чем в образцах из туш от клинически здоровых свиней.

При слабой степени инвазии эхинококками свиней в вытяжке длиннейшей мышцы спины концентрация некоторых исследуемых соединений была выше: ацетальдегида – в 2 раза, ацетона – в 2 раза, фурфурола – в 16 раз, чем в пробах от клинически здоровых животных. Общая концентрация альдегидов составила 30,25 мг/кг и была выше в 3 раза, чем у клинически здоровых свиней.

В вытяжке из сердечной мышцы концентрация ацетальдегида была выше в 4 раза, ацетона – в 2 раза, фурфурола – в 7 раз, чем в пробах контроля. Общая концентрация альдегидов составила 43,92 мг/кг и была выше в 3 раза, чем у клинически здоровых свиней, капринового альдегида – в 1,6 раза. В вытяжке печени при слабой степени инвазии эхинококками свиней концентрация ацетальдегида была выше в 9 раз, ацетона – в 1,2 раза, фурфурола – в 2 раза, чем в пробах из контрольных туш. Общая концентрация альдегидов составила 18,50 мг/кг и была выше, чем у клинически здоровых свиней.

В легочной ткани при этом концентрация была выше: ацетальдегида – в 1,2 раза, фурфурола – в 5 раз, чем в пробах из туш от клинически здоровых животных. Общая концентрация альдегидов составила 26,93 мг/кг и была выше в 6 раз, чем в пробах контроля.

При слабой степени инвазии эхинококками свиней в вытяжке селезенки концентрация была выше: ацетальдегида – в 5 раз, капринового альдегида и ацетона – в 3,6 раза, фурфурола – в 22 раза, чем в пробах туш от клинически здоровых животных. Общая концентрация альдегидов составила 40,70 мг/кг и была выше в 7 раз, чем у туш контроля.

При слабой степени инвазии эхинококками свиней в вытяжке из почек концентрация ацетальдегида была выше в 3 раза, капринового альдегида и ацетона – в 2 раза, чем в пробах от туш клинически здоровых животных. Общая концентрация альдегидов составила 41,32 мг/кг и была выше в 10 раз, чем в тушах контроля. Максимальная концентрация альдегидов при слабой степени инвазии эхинококками свиней отмечена в вытяжке сердечной мышцы, которая была выше в 2 раза, чем в вытяжке длиннейшей мышцы спины, печени и легких, в 1,1 раза – в вытяжке селезенки и почек.

При слабой степени инвазии эхинококками свиней в вытяжке длиннейшей мышцы спины были выявлены сложные эфиры: концентрация метилкаприлата была выше в 2 раза, этилформиата – в 5 раз. Общая концентрация сложных эфиров составила 1,93 мг/кг и была выше в 3 раза, чем у клинически здоровых свиней. В вытяжке сердечной мышцы были выявлены сложные эфиры: концентрация этилформиата была выше в 1,3 раза, чем у клинически здоровых свиней. Общая концентрация сложных эфиров составила в сердечной мышце 2,86 мг/кг и была выше в 1,1 раза, чем в пробах из туш от клинически здоровых свиней.

В вытяжке из печени были выявлены сложные эфиры: концентрация этилформиата была выше в 16 раз, чем в аналогичных образцах из туш контроля. Общая концентрация сложных эфиров составила

6,16 мг/кг и была выше в 11 раз, чем в тушах от клинически здоровых свиней.

В вытяжке легких при слабой степени инвазии эхинококками свиней были выявлены сложные эфиры: концентрация этилформиата была выше в 9 раз, чем у клинически здоровых свиней. Общая концентрация сложных эфиров составила 2,59 мг/кг и была практически в 12 раз выше, чем у клинически здоровых свиней. В вытяжке селезенки были выявлены сложные эфиры: концентрация метилкаприлата была выше в 19 раз, этилформиата – в 5 раз, чем в образцах от туш контроля. Общая концентрация сложных эфиров в вытяжке селезенки составила 37 мг/кг и была выше в 29 раз, чем у клинически здоровых свиней.

В вытяжке почечной ткани, при слабой степени инвазии эхинококками туш свиней, были выявлены сложные эфиры: концентрация метилкаприлата составила $1,67 \pm 0,01$ мг/кг, этилацетата – $0,57 \pm 0,02$ мг/кг, этилформиата – $3,21 \pm 0,14$ мг/кг. Общая концентрация сложных эфиров составила 5,45 мг/кг.

При слабой степени инвазии эхинококками свиней общая концентрация сложных эфиров составила: в вытяжке длиннейшей мышцы спины – 1,93 мг/кг, в вытяжке из сердечной мышцы – 2,86 мг/кг, в вытяжке из печени – 6,16 мг/кг, в вытяжке из легких – 2,59 мг/кг, в вытяжке из селезенки – 11,37 мг/кг, в вытяжке из почек – 5,45 мг/кг. Наибольшая концентрация сложных эфиров отмечена в вытяжке из селезенки, которая была выше в 6 раз, чем в вытяжке из длиннейшей мышцы спины, в 4 раза – в вытяжке из сердечной мышцы и легких, в 2 раза – в вытяжке из печени.

Среди спиртов при слабой степени инвазии эхинококками свиней в вытяжке из длиннейшей мышцы спины концентрация метанола и 2,3-бутиленгликоля была выше в 2 раза, изоамилового спирта – в 1,3 раза, чем у клинически здоровых животных. В вытяжке длиннейшей мышцы спины концентрация 2,3-бутиленгликоля была выше в 37 раз, чем изобутанола, в 32 раза – 1-гексанола, в 18 раз – изоамилового спирта, в 4 раза – фенилэтанола, в 2,5 раза – метанола. В сердечной мышце концентрация метанола и изоамилового спирта была выше в 2 раза, чем у клинически здоровых животных. Концентрация метанола была выше в 4 раза, чем изоамилового спирта, в 3 раза – фенилэтанола.

В тканях печени при слабой степени инвазии эхинококками свиней концентрация метанола была выше в 4 раза, 1,3-пропиленгликоля – в 7 раз, чем у клинически здоровых животных. Максимальная концентрация среди спиртов приходилась на 2,3-бутиленгликоль и была выше в 37 раз, чем 1-гексанола, в 34 раза – изоамилового спирта, в 18 раз – изобутанола, в 11 раз – 2-бутанола, в 9 раз – метанола, в 7 раз – 1-амилола. В легочной ткани при слабой степени инвазии эхинококками свиней концентрация метанола и изоамилового спирта была выше в 2 раза, чем у клинически здоровых животных. Максимальная концентрация среди спиртов приходилась на метанол и была выше в 11 раз, чем изоамилового спирта и фенилэтанола. Концентрация метанола и 1,3-пропиленгликоля находилась практически на одном уровне.

При слабой степени инвазии эхинококками свиней в тканях селезенки концентрация метанола и 1,3-пропиленгликоля была выше в 3 раза, изоамилового спирта – в 14 раз, 1-амилола – в 8 раз, 2-пропанола и фенилэтанола – в 2 раза, чем в пробах из туш от клинически здоровых животных. Максимальная концентрация среди спиртов приходилась на 1,3-пропиленгликоль и была выше в 10 раз, чем 2-пропанола, в 8 раз – фенилэтанола, в 5 раз – 2,3-бутиленгликоля, в 3 раза – метанола, изоамилового спирта и 1-амилола. В почечной ткани при слабой степени инвазии эхинококками свиней концентрация метанола была выше в 5 раз, 1,3-пропиленгликоля – в 3 раза, чем у клинически здоровых животных. Максимальная концентрация среди спиртов приходилась на 1,3-пропиленгликоль и была выше в 3 раза, чем метанола, в 2 раза – 2,3-бутиленгликоля, в 1,5 раза – 1-гексанола, в 1,3 раза – фенилэтанола. При слабой степени инвазии эхинококками свиней концентрация этиллактата (полисахарид) в почечной ткани составила $2,22 \pm 0,01$ мг/кг. Концентрация диацетила была выше в 2 раза в вытяжке длиннейшей мышцы спины, сердечной мышце и в тканях печени, в 1,3 раза – в легочной ткани, в 8 раз – в почечной, в 5 раз – в тканях селезенки, чем у клинически здоровых свиней.

Заключение. Таким образом, у инвазированных *Echinococcus granulosus* свиней в тканях и органах происходило спиртовое брожение, что приводило к образованию и накоплению спиртов, которые, в свою очередь, способствовали образованию ацеталей. Продуктом реакции ацетальдегида является диацетил, который относится к классу кетонов. Он является жидкостью желтого цвета, характеризует окисленность мышечной ткани и, особенно – пораженного органа. Данные вещества ухудшают органолептические показатели продуктов убоя животных, так как они имеют запах прогорклого сливочного масла. При окислительных процессах в мышечной ткани и в различных органах животного накапливалось избыточное количество ацетона. Образовавшийся в больших концентрациях фурфурол придавал запах перегретых отрубей, ухудшающий качество продуктов убоя животных.

Литература. 1. Гугушвили Н.Н. Совершенствование методов определения связанных и свободных аминокислот, летучих органических компонентов в продуктах убоя животных при тканевых гельминтозах / Н.Н. Гугушвили, В.А. Антипов, Т.А. Инюкина и др. // Методические рекомендации Куб. ГАУ. – Краснодар, 2009. – 34 с. 2. Писарева В.М. Идентификация и качество мясной продукции / В.М. Писарева // Мясная индустрия. – 2007. – № 5. – С. 65-66. 3. Ткаль В.А. Контроль качества мясного сырья по цветовым характеристикам / В.А. Ткаль, А.О. Окунев, Л.Ф. Глуценко и др. // Мясная индустрия. – 2007. – № 6. – С. 61-64. 4. Боровский В.А. Материалы к морфологии и биологии эхинококка. В сб. «Проблемы патологии, иммунитета и химиопрофилактики гельминтозов сельскохозяйственных животных» / В.А. Боровский. – Алма-Аты: Кайнар, 2009. – С. 271-292. 5. Кармалиев Р.С. Эхинококкоз сельскохозяйственных животных Западно-Казахстанской области / Р.С. Кармалиев, Б.Е. Айтуганов, А.С. Ярлыгасимов // Ветеринария, 2003. – № 6. – С. 26-28. 6. Розальский Ю.Ю. Эпизоотический процесс при эхинококкозе животных / Ю.Ю. Розальский, А.Я. Сапунов, В.А. Сапунов и др. // Эффективное животноводство – 2012. – №4 (78). – С. 24-25.

Статья передана в печать 05.08.2014 г.

МОРФОЛОГИЯ ПЕЧЕНИ СОБАК ПРИ БАБЕЗИОЗЕ**Ковальчук И. И.**

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В работе представлены результаты изучения морфологических изменений в печени собак при бабезиозе. В ходе исследований установлено, что развитие патологического процесса в печени сопровождается следующими изменениями: зернистой дистрофией, некрозом гепатоцитов, дискомплексацией печеночных балок, очаговыми кровоизлияниями.

The results of studying of morphological changes in the liver of dogs in babesiosis are presented in this work. It has been established that the development of the pathological process is being shown by the followings differences: granular dystrophy, necrosis of the liver cells; dyscomplexation and haemorrhage in liver.

Ключевые слова: печень, бабезиоз, гепатоциты, ядра гепатоцитов. ядерно-цитоплазматическое отношение, морфометрическая характеристика.

Keywords: liver, babesiosis, liver cells, nucleus liver cells, nuclear and cytoplasmatic relation, morphometric description.

Введение. В последние годы в связи с увеличением популяции собак значительно увеличилось количество заболеваний, в том числе и паразитарных. Среди последних, наиболее распространенным является бабезиоз [4]. Это заболевание встречается практически во всех областях Украины, не является исключением и зона Полесья Украины, где природно-климатические условия только способствуют развитию заболевания.

Возбудителем бабезиоза является одноклеточные микроорганизмы *Babesia canis*. Бабезии паразитируют в эритроцитах, также могут встречаться в цитоплазме ретикуло-эндотелиальной системы и в плазме крови [6].

Одной из особенностей патогенеза бабезиоза является интенсивное размножение возбудителя в эритроцитах, что в конечном результате приводит к их разрушению, вследствие чего развивается гемолитическая анемия. При этом нарушаются функции органов кровотока хозяина, а также процесс кровообращения в целом [1].

Продукты распада, которые выделяют бабезии в процессе своей жизнедеятельности, вызывают нарушения нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной, выделительной систем [1, 2, 3, 8]. Это в свою очередь приводит к интоксикации, которая способствует снижению резистентности, возникновению воспалительных и дистрофических процессов в органах и тканях.

Разноплановость проявления заболевания, а также распространение множественной патологии внутренних органов мотивировали нас к детальному изучению микроскопической структуры паренхиматозных органов, в том числе печени при бабезиозе.

Печень - самая большая железа в организме животных и человека. Абсолютная масса печени составляет 400-500 г, а относительная - 2,8% - 3,4% (в зависимости от породы). Орган продуцирует желчь, которая необходима для эмульсации жиров (за сутки у собаки выделяется около 300 мл желчи), обеззараживает вредные для организма вещества и обезвреживает бактерии, принимает участие в обмене белков, углеводов, витаминов, депонирует кровь (до 20%) и гликоген, нейтрализует лекарственные вещества, образуются клетки крови у плодов. На печени различают диафрагмальную и органную поверхности, дорсальный, вентральный, правый и левый края. Диафрагмальная поверхность выпуклая, прикасается к диафрагме. Органная поверхность вогнутая и направлена к желудку и кишечнику. В центре органной поверхности есть углубление, так называемые ворота печени. Через них в печень вступают артерия, воротная вена и нервы, а из органа выходят печеночная протока и лимфатические сосуды. Микроскопическое строение печени представлено соединительнотканной стромой и паренхимой. Соединительнотканная строма состоит из серозной капсулы и трабекул (которые делят орган на доли). Дольки формируют паренхиму печени. Они шестигранной формы и состоят из печеночных пластинок, желчных капилляров, гемокапилляров и центральной вены. Центральная вена находится в центре дольки. Печеночные пластинки построены из двух рядов гепатоцитов. Гепатоциты - это клетки печени, которые определяют ее основные функции. Они, как и дольки, имеют шестигранную форму. На них выделяют две поверхности - билиарную и сосудистую. На обеих поверхностях есть микроворсинки. Значительная часть клеток имеет несколько ядер. Кровоснабжение органа проходит посредством печеночной вены и воротной вены. Они вместе вступают в орган, разветвляются в нем на мелкие сосуды, это разветвление проходит параллельно с лимфатическими сосудами и желчными протоками. Междольковые кровеносные сосуды (артерии и вены) и междольковые желчные протоки составляют печеночные триады, которые находятся по линии граней долек [7].

Материал и методы исследований. Исследования проводили на кафедре анатомии и гистологии и в научно-исследовательской клинике факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета.

Объектом для исследования были собаки: клинически здоровые и с острым течением бабезиоза.

В работе использовали эпизоотологические, клинические, гистологические морфометрические лабораторные методы исследования. Материалом для гистологических исследований были отобранные после гибели животных кусочки печени. После фиксации в 10 %-м водном растворе нейтрального формалина материал промывали в проточной воде, проводили через спирты возрастающей крепости и

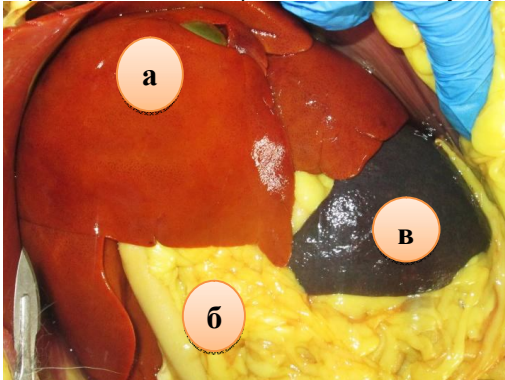
заливали в парафин. С парафиновых блоков изготавливали гистологические срезы на санном микротоме MC2, толщиной не более 10 мкм. Депарафинированные срезы красили гематоксилином и эозином и заводили в бальзам согласно общепринятым методикам [5]. Микрофотографирование гистологических препаратов проводили с помощью видеокамеры CAM V200, вмонтированной в микроскоп Micros MC – 50 и цифрового фотоаппарата.

Результаты исследований. При диагностике заболеваний различного происхождения, в том числе и бабезиоза, ведущую роль, на наш взгляд, занимают патолого-морфологические исследования, которые способствуют выявлению определенных специфических изменений в организме больных животных, а также при их помощи возможна дифференциация от других заболеваний.

Диагноз на бабезиоз ставили с учетом эпизоотологических и лабораторных данных, клинических признаков. У больных животных выявляли лихорадку, дыхание затрудненное, поверхностное, ускоренное (35 - 45 дыхательных движений за минуту). Пульс нитевидный, слабый, иногда аритмичный, наполнение слабое (вследствие ослабления сердечной деятельности), его частота составляет до 140 - 160 ударов в минуту. Животные часто стонут. Вследствие гликолиза эритроцитов и снижения уровня Оксигена в крови видимые слизистые оболочки и участки непигментированной кожи сначала анемичные, а через 2 - 3 суток с момента начала заболевания становятся желтушными. Чувствительность кожи снижена или отсутствует. Животные угнетены, апатичны, наблюдали снижение или полное отсутствие аппетита, жажду, сонливость. С носовых ходов вытекали слизистые или серозно-гнойные выделения, также наблюдали влажный кашель, одышку. Расстройства со стороны желудочно-кишечного тракта проявлялись рвотой и поносом. Рвотные массы пенистые, желтого цвета. Фекалии с примесями крови. При интенсивной желтухе фекалии окрашиваются в желтый цвет. Моча - от темно-красного до бурого цвета. Желтушность непигментированной кожи и слизистых оболочек указывает на нарушение обмена билирубина и возникает при сильно выраженной билирубинемии. При ускоренном разрушении эритроцитов увеличивается концентрация в плазме неконъюгированного билирубина. При значительном нарушении функции печени повышается концентрация в сыворотке крови обеих фракций билирубина. Концентрация билирубина в крови больных животных зависит от тяжести заболевания. В начальной стадии заболевания уровень билирубина не изменяется, а с углублением патологического процесса увеличивается в несколько раз.

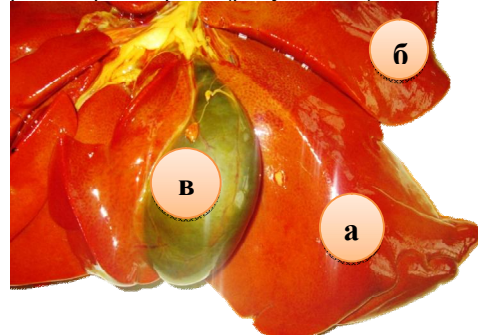
При пальпации органов брюшной полости наблюдалось напряжение стенки брюшины, болезненность и увеличение почек, печени, селезенки. У здоровых собак печень недоступна для пальпации, только при увеличении ее пальпируют под реберной дугой и на 1 - 2 см за ней в правой голодной ямке. Гепатомегалию диагностировали при выявлении зоны тупого звука ниже границы легких с правой стороны с 10-го по 13-е ребро, а с левой стороны по 12-е ребро при гепатодистрофии (такое увеличение печени характерно также и при хроническом гепатите, гипертрофическом циррозе).

При патологоанатомическом исследовании печени было выявлено её увеличение (примерно в два раза в сравнении с клинически здоровыми животными). На поверхности органа наблюдали точечные кровоизлияния, в некоторых местах - анемические участки. В целом орган глинисто-коричневого цвета. Консистенция органа вялая, срез влажный. Жёлчный пузырь переполнен густой желчью темного-коричневого цвета. Кровеносная сеть пузыря переполнена кровью, расширена (рисунки 1, 2).



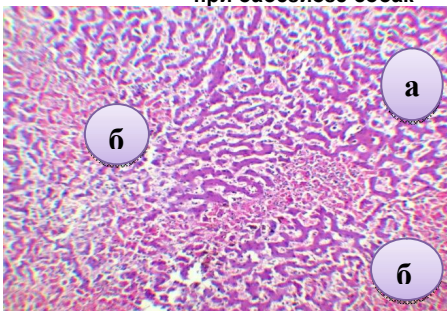
а - увеличенная печень; б - желтушность тонкого кишечника; в - увеличенная селезенка

Рисунок 1 - Патологоанатомические изменения органов при бабезиозе собак



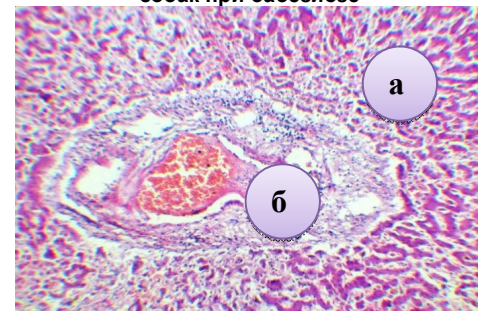
а - анемичные участки; б - точечные кровоизлияния; в - расширенные кровеносные сосуды желчного пузыря

Рисунок 2 - Фрагмент печени и желчного пузыря собак при бабезиозе



а - долька печени; б - очаговые кровоизлияния

Рисунок 3 - Фрагмент микроскопического строения печени собаки при бабезиозе. Гематоксилин и эозин. X 56



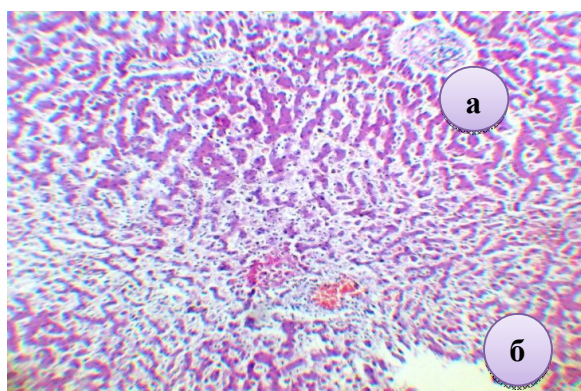
а - долька печени; б - лимфогистиоцитарная инфильтрация междольковой соединительной ткани

Рисунок 4 - Фрагмент микроскопического строения печени собаки при бабезиозе: Гематоксилин и эозин. X 56

При гистологическом исследовании печени были обнаружены очаговые кровоизлияния и переполнения кровью капилляров (рисунок 3). В междольковой соединительной ткани, особенно в области печеночных триад, было видно лимфогистиоцитарную инфильтрацию (рисунок 4). По периферии долек печени наблюдали замещение её паренхимы молодыми клетками соединительного происхождения. В этих местах гепатоциты были подвержены глубоким деструктивным изменениям и частично атрофированы. Также нужно отметить, что значительное количество печеночных клеток находилось в состоянии белковой зернистой дистрофии с одновременным накоплением в их цитоплазме пигмента гемофусцина, некоторые из этих клеток были некротизированы.

Желчные протоки были расширены и переполнены желчью. Отмечен серозный отек междольковой соединительной ткани, а на некоторых участках долек четко выражалась дисконкомплексация печеночных балок (рисунок 5).

При проведении морфометрических исследований нами было установлено, что объем гепатоцитов у больных на бабезиоз животных в 2,2 раза меньше, чем у клинически здоровых животных и составляет $953,72 \text{ мкм}^3$ и $435,64 \text{ мкм}^3$ по группам соответственно (таблица 1). Объем ядер гепатоцитов у больных животных составляет $51,60 \text{ мкм}^3$, что в 2,02 раза меньше, чем у здоровых животных ($104,14 \text{ мкм}^3$) соответственно. При этом наблюдается увеличение ЯЦВ у больных собак в 1,3 раза, что свидетельствует о снижении морфофункционального состояния клеток.



а – долька печени; б – дисконкомплексация печеночных балок.

Рисунок 5 - Фрагмент микроскопического строения печени собаки при бабезиозе. Гематоксилин и эозин. X 56

Таблица 1 - Данные морфометрии гепатоцитов печени собак при бабезиозе ($M \pm m$, $n=5$)

Группы животных	Объем гепатоцитов, мкм^3	Объем ядер гепатоцитов, мкм^3	Ядерно-цитоплазматическое соотношение
Контроль	$953,72 \pm 55,001$	$104,14 \pm 2,03$	$0,127 \pm 0,123$
Опыт	$435,64 \pm 83,90^{***}$	$51,60 \pm 3,42^{***}$	$0,166 \pm 0,0426^*$

Примечание: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

Вместе с тем, при анализе результатов морфометрии гистоструктуры печени у больных собак в сравнении со здоровыми наблюдается увеличение поперечного среза центральной вены, что свидетельствует о кровонаполнении органа в целом (таблица 2). Средняя площадь дольки печени у опытных животных меньше, чем аналогичный показатель у здоровых собак, что является следствием разрастания междольковой соединительной ткани.

Таблица 2 - Морфометрические показатели гистоструктуры печени

Группы животных	Диаметр поперечного среза центральной вены, мм	Средняя площадь дольки печени, мм^2
Контроль	$59,344 \pm 3,271^{***}$	$12,499 \pm 0,062^{***}$
Опыт	$71,571 \pm 2,113^{***}$	$10,94375 \pm 0,254^{***}$

Примечание: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

Заключение: 1. При патологоанатомическом исследовании печени выявлено её увеличение, точечные кровоизлияния, а также анемические участки на поверхности органа.

2. Гистологические изменения печени характеризуются дисконкомплексацией печеночных балок, зернистой дистрофией, некрозом гепатоцитов.

3. При морфологическом исследовании обнаружено, что объем гепатоцитов и объем ядер гепатоцитов у больных животных меньше (в 2,2 и в 2,02 раза соответственно), а также увеличение поперечного среза центральной вены и уменьшение средней площади дольки печени у опытных животных в сравнении со здоровыми.

Литература. 1. Балагула Т. В. Бабезиоз собак (биология возбудителя, эпизоотология, патогенез и усовершенствование мер борьбы) : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. вет. наук: спец. 16.00.11 "Паразитология и гельминтология" / Т. В. Балагула. – М., 2000. – 17 с. 2. Велю Г. Пироплазмы и пироплазмидозы : пер. с

франц. / Г. Велю. - М.: Агропромиздат, 1980. - 310 с. 3. Дзасохов Г. С. Дифференциальная диагностика пироплазмоза собак / Г. С. Дзасохов // Диагностика протозойных болезней животных. - М.: Изд-во с.-х. литературы, 1959. - С. 327 - 336. 4. Головаха В. І. Зміни гепатобіліарної і ренальної систем у собак за бабезіозу / В. І. Головаха, О. В. Піддубняк // Тези доповідей держ. наук.-практ. конф. „Сучасні проблеми ветеринарної медицини“. - Біла церква, 2012. - С. 10 - 11. 5. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: навч. посібник / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. - Житомир: Полісся, 2011. - 288 с. 6. Прус М. П. Бабезіоз собак (епізотологія, патогенез та заходи боротьби): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. вет. наук: спец. 16.00.11. „Паразитологія та гельмінтологія“ / М. П. Прус. - Київ, 2006. - 39 с. 7. Хомич В. Т. Морфологія собаки: навч. посібник / В. Т. Хомич, Л. П. Горальський, Ю. С. Ших. - Житомир: Рута, 2013. - 472 с. 8. Gothe R. Eine importierte Krankheit: Die Babesia canis- und Babesia gibsoni - Infection des Hundes / R. Gothe, A. Kraiss, W. Kraft. // Kleintierpraxis. - 1987. - Vol. 32. - P. 97-110.

Статья передана в печать 19.08.2014 г.

УДК 619:616.995.132:636.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДЕЗСРЕДСТВ ПРИ МЮЛЛЕРИОЗЕ ЖВАЧНЫХ

Конахович И.К.

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

Изучена дезинвазирующая эффективность отдельных дезсредств: «Бровадез плюс», «Глютар», «Хлормикс», «Полидез», «Гексадекон», пищевая сода. Водные растворы указанных средств губительно действуют на личинок рода Muellerius в концентрациях от 0,1% до 4%, с экспозицией от 30 минут до 3 часов.

A research was conducted regarding effectiveness of certain disinfectants, like brovadez plus, glutar, chlormix, polidez, geccsadecon, natrii hydrocarbonatis. The mentioned solutions exhibit lethal effect on Muellerius larvae in concentrations of 0,1% - 4%, and with on exposition of 30 min. - 3 hours.

Ключевые слова: мюллериоз, дезинвазия, дезсредство, Muellerius capillaris, личинки.

Keywords: muelleriosis, disinfestation, disinfectant, Muellerius capillaris, larvae.

Введение. Мюллериоз жвачных имеет широкое распространение в различных регионах мира, в том числе в Республике Беларусь. Эта болезнь протекает с поражением респираторного тракта, приводит к значительным экономическим потерям и не всегда попадает во внимание ветеринарных специалистов в связи с малым размером возбудителей и особенностями диагностики. Мюллериоз – пастбищная инвазия, заражение происходит при заглатывании наземных и пресноводных моллюсков, пораженных личинками Muellerius capillaris.

С фекалиями животных в большом количестве выделяются личинки гельминтов. Они способны сохранять жизнеспособность во внешней среде, что создает угрозу рассеивания инвазионного начала в природе. В этой связи необходима дезинвазия. Дезинвазия – комплекс мероприятий, направленных на уничтожение во внешней среде возбудителей инвазионных болезней на различных стадиях развития. В настоящее время разработано большое количество дезинфицирующих средств, которые широко используются с различными целями в животноводстве.

Целью исследований являлось определение ларвоцидной эффективности некоторых дезсредств на личинок рода Muellerius.

Материал и методы исследований. Тест-объектами служили свежевыделенные личинки рода Muellerius, полученные от коз.

Для определения ларвоцидной эффективности использовались следующие водные растворы дезсредств: «Бровадез плюс», «Глютар», «Хлормикс», «Полидез», «Гексадекон», пищевая сода.

«Бровадез плюс» содержит синергическую композицию из четвертичных аммонийных соединений (ЧАС) в виде солей алкил диметил-бензил аммония хлорида – 10% (по действующему веществу), дидецил-диметил аммония хлорида – 5% и этилендиамин-тетра-уксусной кислоты (ЭДТУК) – 7% и вспомогательные компоненты для эмульгирования, пенообразования, стабилизации, расцветки и деминерализованную воду – до 100%. Производитель - ООО НПФ «Бровафарма». Водные растворы препарата «Бровадез плюс» действуют: бактерицидно и спороцидно, вирулицидно на РНК-содержащие вирусы, антипротозойно на эймерии, фунгицидно на грибы, алгацидно на зеленые водоросли.

Средство «Глютар» содержит в качестве действующего вещества глутаровый альдегид. Обладает широким спектром противомикробного, противовирусного и противогрибкового действия. Производитель – ООО «Рубикон». Препарат активен в отношении стафилококков, стрептококков, коринебактерий, эризепилотрикс, пастерелл, сальмонелл, псевдомонад, гемофилюсов, актинобактерий, эшерихий, риккетсий, спирохет, хламидий, микоплазм, возбудителя туберкулеза, многих вирусов и грибов, являющихся возбудителями заболеваний животных, птиц и человека.

Дезинфицирующее средство «Хлормикс» содержит в качестве действующего вещества натриевую соль дихлоризоциануровой кислоты. Производитель – «Гидрохем Лтд.», Великобритания. Средство «Хлормикс» обладает антимикробным действием в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий (включая микобактерии туберкулеза), вирусов, патогенных грибов.

«Полидез» – универсальный препарат для дезинфекции. Содержит бензалкониумхлорид (активно действующее вещество), водорастворимый полимер на основе производных гуанидина. Производитель – ЗАО «БелАсептика». Антимикробная активность: бактерицидная (включая микобактерии туберкулеза), фунгицидная, вирулицидная.

«Гексадекон» в составе содержит бензалкониум хлорид, смесь альдегидов и органических кислот. Обладает выраженной бактерицидной, фунгицидной, вирулицидной и туберкулоцидной активностью. Сочетание органических кислот, альдегидов, аммонийных соединений позволяет включить все возможные механизмы деструкции бактериальных клеток, вирусов и грибов. Производитель – ЗАО «БелАсептика».

Содовый раствор обладает бактерицидным свойством, омыляет жиры, переводит в растворимое состояние белки и, таким образом, содействует созданию тесного контакта между микробом и дезинфицирующим средством.

Для определения ларвоцидной эффективности вышеперечисленных дезсредств применяли их водные растворы от 0,1% до 4% концентрации. Температура растворов -18-20°C.

Наблюдения за жизнеспособностью личинок, помещенных в растворы, осуществляли в течение 4-х часов через каждые 10 минут. На начало опыта все личинки были жизнеспособные и обладали высокой степенью подвижности. О гибели личинок судили по потере двигательной активности, а также изменению формы тела (вытягивание, скручивание и др.) и морфологии (гофрированность, деформация и др.). Гибель личинок подтверждали их нагреванием и отсутствием при этом у последних ответной двигательной реакции (подвижности).

Результаты исследований. При использовании «Бровадеза плюс» в 2 % концентрации, после 10 минут наблюдений у личинок замедляется двигательная активность. Многие личинки начинают скручиваться, совершая небольшие движения головным концом. После 30 минут наблюдений – практически все личинки неподвижны. Гибель всех личинок отмечается после 40 минут. В растворе «Бровадеза плюс» 1% концентрации, через 15 минут личинки замедляют движение, закручивают хвост, но совершают медленные движения головным концом. Через 30 минут после начала наблюдения – все личинки неподвижны, однако после нагревания отдельные личинки начинают раскручиваться. После 1 часа – все личинки неподвижны и после нагревания не двигаются. При использовании 0,5 % раствора «Бровадеза плюс» – личинки замедляют движения лишь по истечению 30 минут. Через 1 час большинство личинок закручивается и остается без движений. Гибель всех личинок наблюдается через 1,5 часа с начала наблюдения.

При использовании раствора «Глютар» в 2 % концентрации через 10 минут – большинство личинок замедляет движения, однако отдельные личинки наоборот – более активные. Через 20 минут с начала наблюдения все личинки становятся очень медленными, они остаются на одном месте, заворачивают хвост, почти незаметно двигают головным концом. По истечении 30 минут с начала наблюдения – личинки обездвижены. Гибель всех личинок отмечается через 50 минут. Раствор «Глютара» в 1,25% концентрации снижает активность личинок через 15 минут. Их движения становятся медленными, личинки движутся на месте, заворачивают хвост. Через 40 минут – большинство личинок неподвижны. Гибель всех личинок происходит при экспозиции 1 час 15 минут. Применяя 0,75% раствор через 10 минут движение личинок не изменяется – они остаются активными. Изменения в движении личинок наблюдается по истечении 30 минут с начала наблюдения. Личинки совершают медленные движения хвостом и головным концом, многие из них находятся в скрученном состоянии. После 1 часа наблюдений – все личинки неподвижны. Гибель всех личинок наблюдается при экспозиции 1,5 часа.

При использовании раствора «Хлормикс» в 0,3 % концентрации, через 10 минут у личинок происходят изменения в движениях: движения прерывистые, неестественные, личинки немного подергиваются, выпрямляются. Через 30 минут – все личинки собираются в одном месте, сбиваются в кучу, скручиваются, а затем раскручиваются. Через 1 час – большинство личинок выпрямляется, а затем скручивается, медленно двигают только хвостом. Однако одна личинка сохраняет двигательную активность. Через 1 час 35 минут – одна личинка выпрямляется, двигает хвостом, а остальные неподвижны. По истечении 2 часов – личинки неподвижны. Гибель всех личинок отмечается при экспозиции 2 часа 20 минут. Раствор «Хлормикса» в 0,5% концентрации замедляет движения личинок через 15 минут. Через 30 минут – личинки закручивают хвост, совершают небольшие движения головным концом. Несколько личинок медленно движется на месте, они выгибаются, закручивают и раскручивают хвост. После 1 часа наблюдений – все личинки сбиваются в кучу, две личинки еще двигаются, а остальные – неподвижны. Гибель всех личинок отмечается через 1,5 часа с начала наблюдения. При применении 1 % раствора «Хлормикса» – все личинки резко теряют активность с первых минут наблюдения. После 10 минут – движения личинок не плавные, прерывистые, личинки подергивают хвостом. Отдельные начинают скручиваться, несколько личинок, наоборот, вытягиваются. По истечении 30 минут с начала наблюдений – все личинки без движений. Гибель всех личинок отмечается при 40 минутной экспозиции.

При применении раствора полидеза в 0,5% концентрации, после 20 минут движения личинок замедляются, они начинают двигаться на одном месте. Через 30 минут – несколько личинок сохраняют активность, совершают плавные движения. Остальные остаются на месте, но не скручиваются. По истечении 1 часа – личинки не скрученные, но совершают необычные движения. Одна личинка медленно скручивает хвост, затем снова его раскручивает. Другая – выпрямлена и совершает незначительные движения головным концом. Через 1,5 часа – из всех личинок двигается только одна, но очень медленно и двигает только хвостом. Через 2 часа – одна личинка сохраняет жизнеспособность. Спустя 2,5 часа – личинки неподвижны, но после нагревания несколько личинок двигают головным концом. Все личинки погибают при экспозиции 3 часа 30 минут. При использовании раствора в 1% концентрации, через 10 минут с начала наблюдения личинки замедляются. Спустя 20 минут – все личинки обездвижены, лишь некоторые из них двигают хвостом. Через 30 минут – личинки совершают почти незаметные движения. По истечении 1 часа – все личинки без движения, но при нагревании – двигаются. Через 1,5 часа – изменений

в активности личинок нет, они по-прежнему при нагревании начинают шевелиться. Погибают все личинки при экспозиции 2 часа 20 минут. При использовании 2,5 % раствора личинки перестают двигаться через 15 минут. Они все скручиваются и остаются неподвижными. Однако после нагревания они начинают раскручиваться. Такое состояние наблюдается на всем протяжении опыта. Гибель личинок происходит при экспозиции 1 час 50 минут. При использовании 3,5% раствора через 10 минут личинки начинают выгибаться, некоторые из них движутся только на месте, единичные закручивают хвост и двигают только головным концом. Через 30 минут – все личинки закручены, но лишь одна шевелится. Спустя 1 час – все личинки неподвижны. Погибают все личинки через 1 час 20 минут после начала наблюдения.

При применении раствора «Гексадекона» 2% концентрации, через 10 минут с начала наблюдения, изменений в движениях личинок не наблюдается. Они обладают высокой степенью активности. После 30 минут с начала наблюдения – активность движений снизилась. Многие личинки стали двигаться на одном месте, закручивая хвост. Через 1 час – отдельные личинки неподвижны, одна медленно раскручивает хвост, несколько личинок свернувшись и двигают только головным концом. Через 1,5 часа – некоторые личинки изогнуты, встречаются свернувшись, пару личинок медленно двигают хвостом. По истечении 2 часов – у двух личинок отмечаются движения головным хвостом, а остальные личинки без движений. Через 2,5 часа – все личинки неподвижны, но при нагревании совершают незначительные движения. Гибель всех личинок наблюдается при экспозиции 3 часа. При использовании раствора «Гексадекона» 3 % концентрации, через 15 минут у личинок наблюдаются изменения в движении: они заворачивают хвост и слегка двигают головным концом, отдельные личинки извиваются, закручивают хвост и снова выпрямляются. Через 30 минут – многие личинки двигаются очень медленно и на одном месте. Через 1 час – личинки обездвижены, но двигаются при нагревании. Гибель всех личинок наблюдается при 1,5 часовой экспозиции. При использовании 4% раствора «Гексадекона» – через 10 минут личинки начинают скручиваться, отдельные из них выпрямляются, двигая при этом хвостом. Через 20 минут – личинки неподвижны. Гибель всех личинок наблюдалась при 40 минутной экспозиции.

При использовании раствора соды 0,5% концентрации, через 10 минут изменений в активности личинок не наблюдалось. Через 30 минут – личинки все еще достаточно активны, движения плавные, размеренные. Спустя 50 минут – несколько личинок замедлены, совершают движения на месте, но большинство личинок остается активными. После 1 часа 10 минут – двигательная активность снизилась, многие личинки движутся на месте, закручивают хвост. По истечении 1,5 часа личинки скручиваются, практически все обездвижены, несколько личинок двигает головным концом и хвостом. Гибель всех личинок наблюдается при 2 часовой экспозиции. Применяя 1 % раствор соды с первых минут наблюдения у личинок появляются неестественные движения – личинки изгибаются, дергаются. Спустя 10 минут – пару личинок двигаются плавно и спокойно, а движения остальных – замедлены. Через 30 минут – половина личинок скручена и обездвижена. Несколько личинок двигаются на месте, изгибаются, закручивают хвост. После 1 часа – одна личинка остается активной, а остальные неподвижны, скрученные. Гибель всех личинок отмечается спустя 1 час 20 минут с начала наблюдения. При использовании раствора соды 2% концентрации через 10 минут – личинки двигаются на месте, пытаются скрутиться, движения всех личинок замедлены. Через 20 минут – все личинки скручены, но совершают единичные движения. При 40 минутной экспозиции – все личинки обездвижены, однако при нагревании несколько личинок начинают раскручиваться. Гибель всех личинок наблюдается при экспозиции 1 час.

Заключение. Таким образом, для уничтожения личинок нематод рода *Muellerius* целесообразно применять водные растворы дезсредств:

- «Бровадез плюс» в 0,5%, 1% и 2 % концентрациях, при экспозиции 1,5 часа, 1 час и 40 минут соответственно;
- «Глютар» в 0,75%, 1,25%, 2% концентрациях, при экспозиции соответственно 1,5 часа, 1 час 15 минут, 50 минут;
- «Хлормикс» в 0,3%, 0,5% и 1% концентрациях, при экспозиции соответственно 2 часа 20 минут, 1,5 часа, 40 минут;
- «Полидез» в 0,5%, 1%, 2,5% и 3,5% концентрациях, при экспозиции соответственно 3 часа 30 минут, 2 часа 20 минут, 1 час 50 минут и 1 час 20 минут;
- «Гексадекон» в 2%, 3%, 4% концентрациях, при экспозиции соответственно 3 часа, 1,5 часа и 40 минут;
- пищевая сода в 0,5%, 1% и 2% концентрациях, при экспозиции соответственно 2 часа, 1 час 20 минут, 1 час.

Литература. 1. Бобкова, А.Ф. Гельминтофауна овец в зоне Белорусского Полесья / А.Ф. Бобкова. – Минск : Урожай, 1963. – С. 72. 2. Гельминтозы овец и их влияние на паразито-хозяйственные отношения и качество продуктов убоя овец : монография / А.И. Ятусевич, Л.А. Вербицкая, В.М. Лемеш [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 163 с. 3. Егоров, Ю.Г. Гельминтозы жвачных и меры борьбы с ними / Ю.Г. Егоров. – Минск : Урожай, 1965. – С. 93-124. 4. Жариков, И.С. Гельминтозы жвачных животных / И.С. Жариков, Ю.Г. Егоров. – Минск : Урожай, 1977. – 176 с. 5. Мироненко, В.М. Паразитические простейшие и гельминты пищеварительной системы жвачных в Беларуси / В.М. Мироненко, В.Г. Кирищенко // *Вестник Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта*. – 2013. – № 4 (76) – С. 39-43. 6. Мироненко, В.М. Эмериозно-гельминтозные инвазии крупного рогатого скота в Республике Беларусь и меры борьбы с ними / В.М. Мироненко, Р.Н. Протасовицкая, В.П. Пивовар, И.А. Субботина // *Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почта" государственная академия ветеринарной медицины"*. – 2005. – Т. 41. № 1. – С. 69. 7. Mironenko, V.M. Main helminthoses of sheep in Belarus and drugs for treatment / V.M. Mironenko, V.G. Kirischenko, I.K. Konakhovich // *the 2-nd year of advanced research in scientific areas (Slovak Republic, 2-6 december 2013) Institution of the university of Zilina*. – 2013 – P. 299-300.

Статья передана в печать 15.05.2014 г.

УДК 636.2:619:616.3:619:616.995.1:619:615

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ «ТРЕМАТОЗОЛА» И «АЛЬБЕНДАЗОЛА УЛЬТРА 10 %» ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У КОРОВ**Кручиненко О.В., Клименко А.С., Шабалин А.Н.**

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

При одновременном паразитировании фасциол, дикроцелий и парамфистом у коров «Трематозол» проявляет 100 % экстенс- и интенсэфективность, а «Альбендазол ультра 10 %», соответственно, 60 % и 77, 6 %. Дегельминтизация коров обеспечивает повышение молочной продуктивности у животных: при лечении «Трематозолом» на 17,0 %, «Альбендазолом ультра 10 %» - на 14,1 %, а от реализации молока, полученного от двух подопытных групп, дополнительно получено 2141,4 грн.

Simultaneous parasitizing of cows with fasciolaedicrocely and paramfisttrematozol exhibits 100% of extens and intens effectiveness but ultra albendazole consequently shows 10%, so 60% and 77, 6%. Deworming of cows enhances milk production of animals: the treatment with trematozol increases it in 17,0%, and in 14,0% with the treatment by albendazole 10%, the sum of 2141.4 UAH was received from milk selling from two experimented groups.

Ключевые слова: коровы, гельминты, антигельминтики, эффективность, лечение.**Keywords:** cows, worms, anthelmintics, efficiancy, treatment.

Введение Паразитарные болезни оказывают негативное влияние на экономику животноводства. Наиболее распространенными инвазиями у крупного рогатого скота на территории Украины и Российской Федерации являются фасциолез, дикроцелиоз, парамфистомоз и стронгилятозы органов пищеварения [2, 4, 5]. У крупного рогатого скота паразитарные болезни часто протекают в виде смешанной (ассоциативной) инвазии, при которой патогенное влияние на организм животного намного возрастает и это отражается на их продуктивности. Смешанная инвазия, вызванная фасциолами и стронгилятами пищеварительного тракта, наносит ощутимый экономический ущерб хозяйствам. У коров снижаются надой молока на 10,6 %, а у молодняка крупного рогатого скота прирост массы - на 45,36 %, что отрицательно влияет на экономические показатели хозяйственной деятельности [6].

На протяжении последних 10-15 лет исследователи уделяли значительное внимание на изучение гельминтозов у крупного рогатого скота. В своих испытаниях авторы проводили определение терапевтической и экономической эффективности препаратов отечественного и зарубежного производства. Так, использование комплексных схем антгельминтиков («Роленола», «Вермитана» и «Альбендазола») и иммуностимуляторов обеспечивало повышение суточных надоев молока от одной коровы на 0,77-0,98 кг при окупаемости дополнительных затрат 12,2-21,13 гривен. Наиболее высокий лечебный эффект при фасциолезно-парамфистомозной инвазии у коров был достигнут при применении «Комбитрема» и «Битионола». В экспериментальных испытаниях экстенс- и интенсэфективность «Комбитрема» составляла 100 %, а среднесуточный надой молока на корову в подопытной группе превышал показатели контрольной группы на 2,8 кг, а через два месяца - на 3,1 кг [1]. При одновременном паразитировании парамфистом, дикроцелий, фасциол и стронгилят органов пищеварения «Комбитрем» и «Рафензол» проявляли 100 % экстенс- и интенсэфективность. Дегельминтизация коров «Комбитремом» обеспечивала увеличение молочной продуктивности на 17,6 %, «Рафензолом» - на 20,6 % [3].

Коров следует дегельминтизировать однократно в первой декаде декабря, что позволяет получить дополнительно на каждую корову (за 5 месяцев, срок наблюдений) по 62 кг молока [5].

Исходя с вышесказанного, целью нашей работы было изучить эпизоотическую ситуацию в ТОВ «Джерело» МТФ с. Ивашки Полтавского района по показателям экстенсивности (ЭИ) и интенсивности инвазии (ИИ) и сравнить терапевтическую и экономическую эффективность «Трематозола» и «Альбендазола ультра 10 %».

Материал и методы исследований. Работа выполнена в ТОВ «Джерело» МТФ с. Ивашки Полтавского района и на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Полтавской государственной аграрной академии. Экстенсивность и интенсивность инвазии определяли в конце ноября 2012 года методом И.С. Дахно и определением степени поражения гельминтами (яиц в 1 г фекалий за В.Н. Трачом). Испытание препаратов проводили на двух подопытных и одной контрольной группе животных, по 10 голов в каждой.

Хозяйство благополучно по инфекционным болезням, что подтверждено серологическими исследованиями на лейкоз, лептоспироз, бруцеллез и аллергически на туберкулез.

Экономическую эффективность определяли по показателю молочной продуктивности коров подопытных и контрольной групп до дегельминтизации и на протяжении четырех месяцев после применения препаратов. С этой целью подобрали коров-аналогов с учетом их возраста, массы тела, физиологического состояния и периода отела. Первой подопытной группе применяли «Трематозол» эмульсию производства НПФ «Бровафарма» (однородная эмульсия светло-желтого цвета, без выраженного запаха и вкуса, в 1 мл препарата содержится: оксиклозанида - 95 мг и пирантела помоат - 200 мг) перорально з 200 мл теплой воды в дозе 1,25 мл/10 кг массы тела. После дегельминтизации скота препаратом «Трематозол» мясо непригодно для пищевых целей в течение 14 суток, молоко - два последующих доения. Молоко, полученное в первые два доения, выпаивают непродуктивным животным. Второй подопытной группе применяли «Альбендазол ультра 10 %» в форме порошка производства «АгроЗooВет» (однородный порошок белого или серого цвета со специфическим запахом, нерастворимый

в воде, в 1 г препарата содержит альбендазола 100 мг) перорально вместе с комбикормом в дозе 1 г/10 кг массы тела. Убой животных на мясо разрешается через 28 суток после последнего применения препарата, молоко можно употреблять через 7 суток. Третья группа – контрольная, препаратов не получала.

Результаты исследований. При копроовоскопическом обследовании коров было установлено, что до дегельминтизации у животных первой подопытной, второй подопытной и контрольной групп экстенсивность инвазии (ЭИ) составляла 100 %. Животные первой подопытной группы были поражены фасциолами и парамфистомы с интенсивностью инвазии (ИИ) $3,6 \pm 1,1$ и $5,63 \pm 0,9$ яиц в 1 г фекалий. У коров второй подопытной группы ИИ фасциолами была $4,74 \pm 1,58$, дикроцелиями – $6,71 \pm 1,14$, а у контрольной – парамфистомы и дикроцелиями, соответственно, $6,2 \pm 0,7$ и $3,9 \pm 0,41$ (таблица 1).

На 30 день эксперимента животные, обработанные «Трематозолом», яиц фасциол и парамфистом не выделяли, а экстенс- и интенсивность (ЭЭ, ИЭ) антигельминтика составила 100 %. У коров второй подопытной группы, обработанной «Альбендазолом ультра 10 %», у двух голов выявили яйца дикроцелий (ЭИ=40 %, а ИИ=1,5 экз. в 1 г фекалий), а ЭЭ и ИЭ препарата составила, соответственно, 60 % и 77,6 %.

У животных контрольной группы ЭИ оставалась на прежнем уровне (100 %), а ИИ на 30 день эксперимента продолжала возрастать и составляла: парамфистомы $7,1 \pm 0,6$, дикроцелиями – $4,4 \pm 0,53$ экз. яиц в 1 г фекалий. Учитывая высокую степень поражения животных контрольной группы, через четыре месяца от начала опыта они тоже были дегельминтизированы.

Таблица 1 – Терапевтическая эффективность препаратов при гельминтозах желудочно-кишечного тракта коров

Группы животных (n=10)	До дегельминтизации			Через 30 дней после дегельминтизации			ЭЭ, %	ИЭ, %
	гельминтозы	ИИ, экз. в 1 г фекалий	ЭИ, %	гельминтозы	ИИ, экз. в 1 г фекалий	ЭИ, %		
Первая	Ф	$3,6 \pm 1,1$	100	Ф	-	-	100	100
	П	$5,63 \pm 0,9$		П	-			
Вторая	Ф	$4,74 \pm 1,58$	100	Ф	-	40	60	77,6
	Д	$6,71 \pm 1,14$		Д	$1,5 \pm 1,13$			
Контрольная	П	$6,2 \pm 0,7$	100	П	$7,1 \pm 0,6$	100	-	-
	Д	$3,9 \pm 0,41$		Д	$4,4 \pm 0,53$			

Примечания: Ф – фасциолы, П – парамфистомы, Д – дикроцелии, ЭИ – экстенсивность инвазии, ИИ – интенсивность инвазии, ЭЭ – экстенсивность эффективности, ИЭ – интенсивность эффективности.

Рацион кормления коров в ТОВ «Джерело» МТФ с. Ивашки Полтавского района был одинаковым в подопытных и контрольной группах. Отличие в кормлении коров было лишь в осенний и зимний периоды (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион кормления коров

п/п	Зимний период	
1.	Солома	2 кг
2.	Сено	2 кг
3.	Силос	20 кг
4.	Сенаж	10 кг
5.	Жом	5 кг
6.	Маляс	0,8 кг
7.	Дерть	3 кг
8.	Макуха	2 кг
9.	Соль	0,1 кг
Осенний период		
1.	Зеленая масса кукурузы	30 кг
2.	Солома	1 кг
3.	Силос	10 кг
4.	Дерть	3 кг
5.	Макуха	1 кг
6.	Соль	0,1 кг

До дегельминтизации среднесуточный надой молока на корову в первой, второй подопытной и контрольной группах составлял, соответственно, $13,9 \pm 1,01$, $13,7 \pm 0,9$ и $13,8 \pm 0,9$ кг (таблица 3).

Через месяц после применения антигельминтиков среднесуточный удой молока на корову в подопытных группах превышал показатели контрольной на 2,0 в первой и 1,4 кг – во второй. В конце второго месяца наблюдения в первой опытной группе коров (сравнительно с контрольной) продуктивность была выше на 15,2 %, во второй – на 11,3 %. На протяжении четырех месяцев лактации продуктивность коров, обработанных «Трематозолом» была выше на 276 кг, «Альбендазолом ультра 10 %» на 222 кг сравнительно с коровами контрольной группы. В период проведения исследований реализационная цена 1 ц молока составляла 430 гривен.

Таблица 3 – Продуктивность коров, зараженных гельминтами желудочно-кишечного тракта, до и после дегельминтизации «Трематозолом» и «Альбендазолом ультра 10 %»

Месяц	Среднесуточный удой на корову, кг (n=10)		
	первая подопытная	вторая подопытная	контрольная
Ноябрь	13,9±1,01	13,7±0,9	13,8±0,9
Декабрь	14,8±0,9	14,2±1,0	12,8±1,04
Январь	14,1±0,8	13,4±1,01	11,7±1,01
Февраль	12,7±0,9	12,5±0,9	10,5±1,04
Март	12,5±0,8	12,2±1,09	9,9±0,9
В среднем	408,0±2,65	396,0±2,94	352,2±2,93

Таким образом, от реализации молока, надоенного от коров двух подопытных групп, дополнительно получено 2141,4 гривен. При отчислении материальных затрат (стоимость «Трематозола» – 180,2 грн, «Альбендазола ультра 10 %» – 36,6 грн, использованных для дегельминтизации 20 коров) сумма чистой прибыли составляла: в первой подопытной группе – 1006,6 грн, во второй – 918 грн.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что при одновременном паразитировании гельминтов желудочно-кишечного тракта у крупного рогатого скота «Трематозол» проявляет 100 % экстенс- и интенсэфективность, а «альбендазол ультра 10 %», соответственно, 60 % и 77,6 %. Дегельминтизация коров антигельминтиками обеспечивает повышение их молочной продуктивности: при лечении «Трематозолом» на 17,0 % и «Альбендазолом ультра 10 %» – на 14,1 % (за 4 месяца, период наблюдения).

Литература. 1. Березовський А. В. Производственные испытания комбित्रема на ранней стадии фасциолезной инвазии у коров / А.В. Березовський, И.С. Дахно, О.В. Кручиненко // Матер. междунар. науч.-практ. конф. [“Актуальные проблемы ветеринарной медицины в условиях современного животноводства”]. - Минск, 2005. - С. 73-77. 2. Дахно І.С. Ефективність деяких ангельмінтиків при змішаних паразитозах великої рогатої худоби / І.С. Дахно, О.С. Клименко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: 36. наук. праць ХДЗВА. – Х., 2006. – Вип. 13 (38). – С. 289–294. 3. Кручиненко О.В. Терапевтична й економічна ефективність антигельмінтиків за шлунково-кишкових гельмінтозів корів / О.В. Кручиненко, М.П. Прус, О.М. Шабалін // Вісник ПДАА. – 2012. - №4. – С. 95-97. 4. Мазанний О.В. Фасціолезно-парамфістоматозна інвазія великої рогатої худоби (особливості епізоотології, діагностика та заходи боротьби): автореф. дис. канд. вет. наук: спец. 16.00.11 / О.В. Мазанний – К., 2006. – 20 с. 5. Садов К.М. Ассоциативные паразитарные болезни крупного рогатого скота и разработка рациональной системы борьбы с ними в условиях Среднего Поволжья: автореф. дис. доктора вет. наук: спец. 03.00.19 и 16.00.03 / К.М. Садов – Иваново, 2008. – 44 с. 6. Сафиуллин Р.Т., Хромов К.А. Ущерб от смешанной инвазии коров и молодняка крупного рогатого скота, вызванной фасциолами и стронгилятами пищеварительного тракта // Российский паразитологический журнал. - 2009. – №2. – С. 81–85.

Статья передана в печать 24.07.2014 г.

УДК 619:616:618-085:631.1

ВЛИЯНИЕ ТКАНЕВОГО ПРЕПАРАТА «МЕТРОФЕТ» НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ЖЕРЕБЫХ И НЕЖЕРЕБЫХ КОБЫЛ

Лутай И.Ю.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Тканевые препараты нашли широкое применение в клинической практике ветеринарной медицины. В большинстве случаев тканевые препараты изготавливают из растительного и животного сырья. Целью работы было исследование влияния на организм кобыл тканевого препарата «Метрофет», изготовленного из матки и ее содержимого клинически здоровых жеребых 3,5-5 месяцев кобыл. Тканевой препарат «Метрофет» вводили кобылам три раза с интервалом семь дней подкожно, из расчета семь мл на сто кг массы тела, в область средней трети трехголовой мышцы плеча. Установленные изменения цитологического и биохимического состава крови при введении жеребым и нежеребым кобылам тканевого препарат «Метрофет» протекают в физиологических рамках, имеют адаптивный и стимулирующий характер, а уменьшение количества лейкоцитов и отсутствие воспалительной и аллергической реакций на месте введения, свидетельствуют о безвредности тканевого препарата.

Tissue preparations are widely used in clinical practice of veterinary medicine. In most cases tissue preparations are manufactured of vegetable and animal raw materials. The purpose of work was to study the influence tissue preparation “Metrofet” made of the uterus and its content clinically healthy foal 3,5-5 months mares on the organism mares. Tissue preparation “Metrofet” was injected mares three times with an interval of seven days subcutaneously, at the rate of seven ml per hundred kg of body weight, in the region of the middle third of the triceps muscles of the shoulder. The established changes of cytological and biochemical composition of blood during the introduction of tissue preparation “Metrofet” to foal and unfoal mares occur in the physiological part, have adaptive and stimulating character, and the decreasing of the number of cells and the lack of inflammatory and allergic reactions at the injection site, indicated the safety of tissue preparation.

Ключевые слова: тканевой препарат, «Метрофет», эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, общий белок, альбумины, глобулины, жеребье кобылы, нежеребье кобылы, гомеостаз.

Keywords: tissue preparation, «Metrofet», erythrocytes, leucocytes, hemoglobin, general protein, albumins, globulins, foal mares, unfoal mares, homeostasis.

Введение. Тканевые препараты нашли широкое применение в клинической практике ветеринарной медицины. Их с успехом использовали для лечения всех сельскохозяйственных животных при незаразных хронических заболеваниях, воспалительных процессах и функциональных расстройствах половых органов, хирургической патологии и как стимуляторы обмена веществ [1, 2, 3, 4].

В последние годы, в связи с широким внедрением в клиническую практику синтетических аналогов естественных лекарственных средств и антибиотиков, тканевые препараты, как средства патогенетической терапии, стали использовать меньше [5, 6, 7]. Однако, как свидетельствуют литературные сообщения, в акушерско-гинекологической практике еще и теперь используют такие тканевые препараты как ПДЕ [8], «Фетоплацентат» [9] и другие.

В большинстве случаев тканевые препараты изготавливают из растительного и животного сырья. В гуманной медицине рекламируют использование лекарственного средства «Плацент-формула», изготовленного из провизорных органов беременности.

Цель и задачи работы – исследовать влияние на организм кобыл тканевого препарата «Метрофет», изготовленного из матки и ее содержимого клинически здоровых жеребых 3,5–5 месяцев кобыл.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на жеребых 9–10 месяцев кобылах и нежеребых кобылах разного возраста с гипопункцией яичников и наличием персистентного желтого тела. Тканевой препарат «Метрофет» вводили кобылам 3 раза с интервалом 7 дней подкожно, из расчета 7 мл на 100 кг массы тела, в область средней трети трехголовой мышцы плеча.

Результаты исследований. Лабораторными исследованиями крови (таблица 1) установлена стабильная динамика по количеству эритроцитов у жеребых кобыл опытной группы после первого и второго введения и незначительное уменьшение после третьего ($7,36 \pm 0,11$ – $7,36 \pm 0,09$ – $7,26 \pm 0,09$ Т/л), а также повышение содержания гемоглобина ($103,86 \pm 2,46$ – $103,66 \pm 1,40$ – $104,58 \pm 1,47$ г/л).

Динамика количества лейкоцитов характеризовалась следующими изменениями: в крови жеребых кобыл опытной группы наблюдалось постепенное незначительное увеличение количества лейкоцитов после первого введения ($11,56 \pm 0,43$ – $11,58 \pm 0,40$ Г/л) и уменьшение их количества после второго ($11,58 \pm 0,40$ – $11,54 \pm 0,35$ Г/л).

При этом в такой же динамике изменялся процент эозинофилов ($3,60 \pm 0,14$ – $4,20 \pm 0,15$ – $4,00 \pm 0,09$, $P < 0,05$) и палочкоядерных нейтрофилов ($5,80 \pm 0,19$ – $6,00 \pm 0,11$ – $5,80 \pm 0,17$), прослеживалась тенденция к нарастанию процента сегментоядерных нейтрофилов ($59,40 \pm 1,70$ – $59,00 \pm 2,65$ – $61,20 \pm 1,63$) и снижения лимфоцитов ($28,60 \pm 1,15$ – $28,20 \pm 0,91$ – $26,50 \pm 1,11$).

Относительной стабильностью у кобыл опытной группы характеризовались показатели процента моноцитов ($2,60 \pm 0,03$ – $2,40 \pm 0,09$ – $2,50 \pm 0,02$, $P < 0,05$), уровня глюкозы ($4,78 \pm 0,14$ – $4,55 \pm 0,16$ – $4,66 \pm 0,18$ ммоль/л, $P < 0,05$) и общего кальция ($2,94 \pm 0,08$ – $2,96 \pm 0,03$ – $2,92 \pm 0,02$ ммоль/л). Показанная динамика изменений лейкоцитов при отсутствии воспалительной и аллергической реакций на месте введения свидетельствует о безвредности тканевого препарата «Метрофет». Уровень неорганического фосфора у кобыл опытной ($1,62 \pm 0,02$ – $1,66 \pm 0,05$ – $1,67 \pm 0,03$ ммоль/л) и контрольной ($1,69 \pm 0,03$ – $1,70 \pm 0,02$ ммоль/л, $P < 0,05$) групп, общего белка ($74,28 \pm 1,49$ – $76,40 \pm 1,63$ – $79,34 \pm 1,51$ г/л, $P < 0,05$) и ($75,05 \pm 1,81$ – $76,79 \pm 1,76$ г/л), процента альбуминов ($38,26 \pm 0,86$ – $38,66 \pm 1,23$ – $39,69 \pm 1,12$) и ($38,71 \pm 0,91$ – $39,23 \pm 0,97$) соответственно имели тенденцию к росту. Содержание общего билирубина у кобыл опытной ($7,59 \pm 0,33$ – $10,36 \pm 0,68$ – $9,03 \pm 0,27$ мкмоль/л, $P < 0,01$) и контрольной ($8,24 \pm 0,33$ – $8,16 \pm 0,26$ мкмоль/л, $P < 0,05$) групп, а также креатинина и холестерина характеризовались нарастанием после первого введения и снижением после второго. Активность АлАТ ($9,82 \pm 0,49$ – $11,54 \pm 0,58$ – $10,46 \pm 0,63$ Од/л) и АсАТ ($159,72 \pm 7,19$ – $172,27 \pm 5,06$ – $165,04 \pm 7,83$ Од/л) в крови жеребых кобыл опытной группы имели тенденцию к нарастанию после первого введения и снижению после второго.

Таблица 1 - Результаты исследования крови и сыворотки крови жеребых кобыл при введении тканевого препарата «Метрофет», $M \pm m$, $n = 5$ –10

Показатели	1-е введение / 1-й отбор, $n = 10$	Жеребье кобылы			
		Опыт, $n = 5$		Контроль, $n = 5$	
		2-е введение	3-е введение	2-й отбор	3-й отбор
Эритроциты, Т/л	$7,36 \pm 0,11$	$7,36 \pm 0,09$	$7,26 \pm 0,09$	$7,35 \pm 0,10$	$7,38 \pm 0,08$
Лейкоциты, Г/л	$11,56 \pm 0,43$	$11,58 \pm 0,40$	$11,54 \pm 0,35$	$11,38 \pm 0,27$	$11,41 \pm 0,31$
Гемоглобин, г/л	$103,86 \pm 2,46$	$103,66 \pm 1,40$	$104,58 \pm 1,47$	$104,15 \pm 2,14$	$104,96 \pm 1,99$
Базофилы, %	0	0	0	0	0
Эозинофилы, %	$3,60 \pm 0,14$	$4,20 \pm 0,07$	$4,00 \pm 0,09^*$	$3,90 \pm 0,06$	$3,80 \pm 0,08$
Нейтрофилы: юные, %	0	$0,20 \pm 0,01$	0	0	0
палочкоядерные, %	$5,80 \pm 0,19$	$6,00 \pm 0,11$	$5,80 \pm 0,17$	$5,70 \pm 0,16$	$5,60 \pm 0,19$
сегментоядерные, %	$59,40 \pm 1,70$	$59,00 \pm 2,65$	$61,20 \pm 1,63$	$58,80 \pm 2,91$	$60,10 \pm 2,43$
Лимфоциты, %	$28,60 \pm 1,15$	$28,20 \pm 0,91$	$26,50 \pm 1,11$	$28,90 \pm 1,44$	$27,90 \pm 1,12$
Моноциты, %	$2,60 \pm 0,03$	$2,40 \pm 0,09$	$2,50 \pm 0,02^*$	$2,70 \pm 0,02$	$2,60 \pm 0,04$
Глюкоза, ммоль/л	$4,78 \pm 0,14$	$4,55 \pm 0,16$	$4,66 \pm 0,18^*$	$4,68 \pm 0,19$	$4,64 \pm 0,09$
Са, ммоль/л	$2,94 \pm 0,08$	$2,96 \pm 0,03$	$2,92 \pm 0,02$	$3,01 \pm 0,04$	$2,97 \pm 0,03$
Р, ммоль/л	$1,62 \pm 0,02$	$1,66 \pm 0,05$	$1,67 \pm 0,03$	$1,69 \pm 0,03$	$1,70 \pm 0,02^{\circ}$

Общий белок, г/л	74,28±1,49	76,40±1,63	79,34±1,51*	75,05±1,81	76,79±1,76
Альбумины, %	38,26±0,86	38,66±1,23	39,69±1,12	38,71±0,91	39,23±0,97
Глобулины, %	61,74±0,78	61,34±0,83	60,31±0,89	61,29±0,79	60,77±0,71
Билирубин общ., мкмоль/л	7,59±0,33	10,36±0,68	9,03±0,27**	8,24±0,33	8,16±0,26 ^Δ
Креатинин, мкмоль/л	152,99±4,57	155,41±4,09	153,22±2,18	151,83±3,07	150,64±3,91
АлАТ, Од/л	9,82±0,49	11,54±0,58	10,46±0,63	9,97±0,69	9,76±0,47
АсАТ, Од/л	159,72±7,19	172,27±5,06	165,04±7,83	163,14±6,89	162,25±7,15
Холестерол, ммоль/л	3,06±0,09	3,32±0,08	3,13±0,11	3,11±0,10	3,09±0,08

Примечание: * $P<0,05$, ** $P<0,01$ – показатели крови кобыл опытной группы в сравнении с первым введением; ^Δ $P<0,05$ – показатели крови кобыл контрольной группы в сравнении с первым введением/первым отбором; ^{ΔΔ} $P<0,05$ – показатели крови кобыл контрольной группы в сравнении с опытной после третьего введения.

Лабораторными исследованиями установлено, что влияние тканевого препарата «Метрофет» на общее состояние нежеребых кобыл (таблица 2) проявляется ростом количества эритроцитов у кобыл опытной (7,30±0,11 – 8,03±0,07 – 7,93±0,09 Т/л, $P<0,01$) и контрольной (7,45±0,08 – 7,57±0,09 Т/л, $P<0,05$ по отношению к опытной) групп, а также ростом содержания гемоглобина (127,92±2,55 – 128,54±2,36 – 128,24±2,13 г/л) и (127,98±4,21 – 128,16±2,96 г/л) соответственно.

Динамика количества лейкоцитов характеризовалась снижением (11,26±0,41 – 9,80±0,27 – 8,26±0,25 Г/л) при относительном сохранении в лейкограмме стабильности процента всех их форм, что вместе с отсутствием воспалительной и аллергической реакций на месте введения свидетельствует о безвредности тканевого препарата.

Динамика содержания в сыворотке крови глюкозы у кобыл опытной (4,31±0,08 – 4,84±0,09 – 4,38±0,08 ммоль/л) и контрольной (4,29±0,06 – 4,81±0,19 ммоль/л) групп характеризовалась увеличением ее содержания после первого введения и снижением после второго.

Содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови кобыл опытной группы имели стабильную динамику (3,07±0,02 – 2,93±0,03 – 2,95±0,03 ммоль/л, $P<0,01$) и (1,53±0,02 – 1,52±0,02 – 1,54±0,03 ммоль/л) соответственно.

Показатели уровня общего белка (67,08±1,74 – 67,38±1,71 – 67,58±1,69 г/л) в сыворотке крови нежеребых кобыл опытной группы и процента альбуминов (39,09±0,81 – 39,98±0,79 – 41,64±0,73 %, $P<0,05$) имели тенденцию к росту.

Содержание общего билирубина (4,65±0,23 – 6,02±0,16 – 5,70±0,14 мкмоль/л, $P<0,01$), креатинина (125,78±3,58 – 146,85±3,06 – 139,96±2,95 мкмоль/л, $P<0,05$), мочевины (4,11±0,18 – 4,93±0,11 – 4,72±0,13 ммоль/л, $P<0,05$) и холестерина (2,91±0,07 – 3,20±0,14 – 3,12±0,11 ммоль/л) в сыворотке крови кобыл опытной группы характеризовались ростом показателей после первого введения и снижением после второго.

Таблица 2 – Результаты исследования крови и сыворотки крови нежеребых кобыл при введении тканевого препарата «Метрофет», $M \pm m$, $n = 5-10$

Показатели	1-е введение/ 1-й отбор, $n=10$	Нежеребые кобылы			
		Опыт, $n = 5$		Контроль, $n = 5$	
		2-е введение	3-е введение	2-й отбор	3-й отбор
Эритроциты, Т/л	7,30±0,11	8,03±0,07	7,93±0,09**	7,45±0,08	7,57±0,09 ^Δ
Лейкоциты, Г/л	11,26±0,41	9,80±0,27	8,26±0,25	10,89±0,31	10,75±0,28
Гемоглобин, г/л	127,92±2,55	128,54±2,36	128,24±2,13	127,98±4,21	128,16±2,96
Базофилы, %	0	0	0	0	0
Эозинофилы, %	4,60±0,11	3,80±0,07	4,50±0,09	3,80±0,09	4,10±0,08
Нейтрофилы: юные, %	0	0	0	0	0
палочкоядерные, %	4,40±0,08	4,70±0,09	4,50±0,06	4,90±0,08	4,70±0,08
сегментоядерные, %	55,80±1,17	56,20±1,21	55,90±0,97	56,30±1,18	55,80±1,15
Лимфоциты, %	33,00±0,96	32,90±1,11	32,80±0,92	32,40±0,83	32,70±0,87
Моноциты, %	2,20±0,02	2,40±0,03	2,30±0,02**	2,60±0,03	2,70±0,03
Глюкоза, ммоль/л	4,31±0,08	4,84±0,09	4,38±0,08	4,29±0,06	4,81±0,19
Са, ммоль/л	3,07±0,02	2,93±0,03	2,95±0,03**	3,10±0,04	3,11±0,06
Р, ммоль/л	1,53±0,02	1,52±0,02	1,54±0,03	1,48±0,03	1,47±0,02
Общ. белок, г/л	67,08±1,74	67,38±1,71	67,58±1,69	67,29±1,72	67,31±1,63
Альбумины, %	39,09±0,81	39,98±0,79	41,64±0,73*	38,99±0,93	39,71±1,17
Глобулины, %	60,91±1,21	60,02±0,92	58,36±0,97	61,01±1,21	60,29±1,29
Билирубин общ., мкмоль/л	4,65±0,23	6,02±0,16	5,70±0,14 **	4,96±0,19	5,04±0,13 ^{ΔΔ}
Креатинин, мкмоль/л	125,78±3,58	146,85±3,06	139,96±2,95*	123,82±3,05	119,50±2,91 ^{ΔΔ}
Мочевина, ммоль/л	4,11±0,18	4,93±0,11	4,72±0,13*	4,15±0,19	4,05±0,12
АлАТ, Од/л	10,08±0,54	12,03±0,96	11,09±0,63	13,68±0,93	13,54±0,65
АсАТ, Од/л	153,24±5,12	164,97±4,84	156,14±4,98	149,36±5,19	151,16±6,04
Холестерол, ммоль/л	2,91±0,07	3,20±0,14	3,12±0,11	2,94±0,11	2,92±0,16

Примечание: * $P<0,05$, ** $P<0,01$ – показатели крови кобыл опытной группы в сравнении с первым введением; ^Δ $P<0,05$, ^{ΔΔ} $P<0,01$ – показатели крови кобыл контрольной группы в сравнении с опытной после третьего введения.

Содержание общего билирубина у кобыл контрольной группы по отношению к животным опытной группы проявилось незначительным ростом показателей ($4,96 \pm 0,19$ – $5,04 \pm 0,13$ мкмоль/л, $P < 0,01$) и снижением показателей креатинина ($123,82 \pm 3,05$ – $119,50 \pm 2,91$ мкмоль/л, $P < 0,01$).

Активность АЛАТ ($10,08 \pm 0,54$ – $12,03 \pm 0,96$ – $11,09 \pm 0,63$ Од/л) и АсАТ ($153,24 \pm 5,12$ – $164,97 \pm 4,84$ – $156,14 \pm 4,98$ Од/л) в сыворотке крови кобыл опытной группы имела тенденцию к росту после первого введения и снижению после второго.

АЛАТ и АсАТ являются достаточно чувствительными индикаторными ферментами при различных патологиях в организме. Исследование их активности используется для диагностики болезней печени. Для лошадей показательными являются исследование активности АсАТ в сыворотке крови.

Их колебания в физиологических рамках у нежеребых кобыл в сторону роста активности после первого введения и снижения после второго свидетельствуют о высокой чувствительности и реакции печени на введение тканевого препарата «Метрофет».

Установленные изменения цитологического и биохимического состава крови при введении жеребим и нежеребим кобылам тканевого препарата «Метрофет» отображают сложные физиологические процессы, которые происходят в органах кроветворения организма.

Они, как показывают исследования, протекают в физиологических рамках, имеют адаптивный и стимулирующий характер, а уменьшение количества лейкоцитов и отсутствие воспалительной и аллергической реакций на месте введения, свидетельствуют о безвредности тканевого препарата.

Троекратное введение тканевого препарата «Метрофет» нежеребим кобылам при функциональных расстройствах яичников способствует восстановлению половой цикличности и выраженному клиническому проявлению феноменов стадии возбуждения полового цикла.

Выводы. 1. Подкожное трехкратное введение жеребим и нежеребим кобылам тканевого препарата «Метрофет», изготовленного из матки и ее содержимого жеребых 3-3,5 месяцев кобыл, положительно влияет на их общее клиническое состояние.

2. У жеребых кобыл при введении тканевого препарата «Метрофет» наблюдается повышение содержания гемоглобина ($103,86 \pm 2,46$ – $103,66 \pm 1,40$ – $104,58 \pm 1,47$ г/л), незначительное увеличение количества лейкоцитов после первого введения ($11,56 \pm 0,43$ – $11,58 \pm 0,40$ Г/л) и уменьшение их количества после второго ($11,58 \pm 0,40$ – $11,54 \pm 0,35$ Г/л), что при отсутствии воспалительной и аллергической реакций на месте введения свидетельствует о безвредности тканевого препарата «Метрофет».

3. При введении тканевого препарата «Метрофет» наблюдается повышение уровня общего белка ($74,28 \pm 1,49$ – $76,40 \pm 1,63$ – $79,34 \pm 1,51$ г/л, $P < 0,05$) и процента альбуминов ($38,26 \pm 0,86$ – $38,66 \pm 1,23$ – $39,69 \pm 1,12$) в физиологических рамках, что свидетельствует о его стимулирующем и положительном влиянии на организм жеребых кобыл.

4. У нежеребых кобыл при введении тканевого препарата «Метрофет» наблюдается рост количества эритроцитов ($7,30 \pm 0,11$ – $8,03 \pm 0,07$ – $7,93 \pm 0,09$ Т/л, $P < 0,01$), уменьшение количества лейкоцитов ($11,26 \pm 0,41$ – $9,80 \pm 0,27$ – $8,26 \pm 0,25$ Г/л), что при отсутствии воспалительной и аллергической реакций на месте введения свидетельствует о безвредности тканевого препарата «Метрофет».

5. При введении тканевого препарата «Метрофет» показатели уровня общего белка ($67,08 \pm 1,74$ – $67,38 \pm 1,71$ – $67,58 \pm 1,69$ г/л) в сыворотке крови кобыл опытной группы и процента альбуминов ($39,09 \pm 0,81$ – $39,98 \pm 0,79$ – $41,64 \pm 0,73$ %) имели тенденцию к росту, что свидетельствует о его стимулирующем и положительном влиянии на организм нежеребых кобыл.

Литература. 1. Плугатьев В.П. Біостимулюючі засоби профілактики і лікування акушерських і гінекологічних хвороб у корів / В.П. Плугатьев, В.Ф. Довгопол // Вісник Білоцерків. Держ. аграр. Ун-ту. – 2000. – В. 25. – Ч. 1. – С. 207–210. 2. Meira C., Lacerda J., Neto C. Normal causes of functional disorders of reproduction in the non-pregnant mare: Their diagnosis and treatment // *Ars – Veterinaria*. – 1994. – Vol. 10, N 2. – P. 46–55. 3. Bergman H.J., de Kruif A., van Dessel S. The problem mare part 1: pathogenesis and clinical investigation // *Tijdschr. Diergeneeskd.* – 2000. – Vol. 125. – 11. – P. 346–354. 4. Bergman H.J., de Kruif A., van Dessel S. The problem mare part 2: treatment // *Tijdschr. Diergeneeskd.* – 2000. – Vol. 125. – 12. – P. 381–387. 5. Бондаренко Г.Ф., Левицкий М.А. Біостимулятори у тваринництві // Державне видавництво сільськогосподарської літератури української РСР. – К., 1963. – С. 25–29. 6. Жолнерович Л.С. Влияние тканевых препаратов на ферментные системы организма / Л.С. Жолнерович // *Тканевые препараты в животноводстве*. – Киев: Госсельхозиздат УССР, 1962. – С. 80–85. 7. Blanchard T.L., Varner D.D. Hormonal therapy for the normal postpartum mare // *Veterinary Medicine*. – 1991. – Vol. 86, N 11. – P. 1122–1125. 8. Чупа І. Препарати плаценти в профілактиці та лікуванні захворювань тварин / Чупа І. – «Здоров'я тварин і ліки» № 4 (113), № 5 (114). – Київ, 2011. – С. 18–23. 9. Ломакин М.С. Биологически активные вещества, ассоциированные с плацентой / М.С. Ломакин, И.Г. Арцимович // *Акуш. и гинеко.* 1991. № 9. – С. 7–9.

Статья передана в печать 22.05.2014 г.

УДК 619:636.4:616.993.172.1:615.283

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СВИНЕЙ БОЛЬНЫХ БАЛАНТИДИОЗОМ, ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ «БРОВАФАРМ»

Люлин П.В., Черный Н.В.

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

В статье изложены материалы по особенностям распространения балантидиоза свиней, изменениям показателей естественной резистентности при спонтанном инвазировании. Показан

выраженный терапевтический эффект «Бровафом» и «Брометронид нового». Указанные препараты улучшают показатели естественной резистентности, сокращают продолжительность течения болезни и сроки лечения.

The materials about peculiarities in distribution of swine balantidiosis, indices changes of natural resistance during spontaneous invasion have been given in this article. It is shown apparent therapeutic effect of brovaphom and brometronid-new. These given preparations improve indices of natural resistance, shorten the period of illness and duration of treatment.

Ключевые слова: резистентность, свиньи, препараты, балантидиоз, естественная резистентность.

Keywords: resistance, pigs, preparations, balantidiosis, natural resistance.

Введение. Балантидиоз свиней – протозойная болезнь, вызываемая патогенными простейшими *Balantidium suis*, характеризующаяся угнетением, повышением температуры тела на 0,5-0,8°C, расстройством функций желудочно-кишечного тракта (поносы, нередко профузные), кахексией и падежом [1,2,3,10].

Анализ литературы показывает, что балантидиоз свиней чаще регистрируется в зимне-весеннее и осеннее время года [6], проявляется в большей степени у животных 2-4 месячного возраста [4,7], взрослые индивидуумы в большинстве своем являются балантидиносителями [5,14]. Предрасполагающими факторами возникновения болезни является несоблюдение гигиенических требований и санитарных норм, гиподинамия, скудное кормление, низкая резистентность [2,13]. За последние годы уровень заболеваемости свиней балантидиозом стал расти. Это связано, прежде всего, с халатным отношением зооветспециалистов к обеспечению санитарно-гигиенических требований, нарушением правил кормления и технологии содержания.

Среди заболеваний свиней инвазионная патология желудочно-кишечного тракта занимает значительную часть. Возбудитель балантидиоза свиней вызывает тяжелую патологию, сопровождающуюся нарушением деятельности желудочно-кишечного тракта, диареей, жаждой, анемией, истощением и зачастую гибелью животных.

По данным [2,9,11] гибель от балантидиозной дизентерии поросят составляет более 50%, у переболевших отмечают замедление роста и развития, снижение приростов, что приводит к уменьшению выхода свинины и повышению себестоимости продукции [10,12].

Кроме того, возбудитель балантидиоза способен поражать домашних и диких свиней, овец, крупный рогатый скот, грызунов, приматов и человека [6]. Это обстоятельство вызывает значительную заинтересованность и представляет как ветеринарную, так и медико-санитарную проблему, поскольку возбудитель обладает свойствами образовывать цисты, которые до года могут сохранять инвазионную способность во внешней среде. Вероятность заражения свиней значительно возрастает в стационарно неблагополучных пунктах, где не соблюдаются санитарно-гигиенические нормы и условия их содержания. Следовательно предупреждение балантидиоза требует изыскание новых эффективных химиотерапевтических средств. В свою очередь длительное использование одних и тех же препаратов способно вырабатывать устойчивость балантидий к ним, и, как следствие - отсутствие лечебного эффекта.

Широкое распространение и ущерб наносимый балантидиозом свиней, обуславливает необходимость разработки профилактики и изыскания эффективных средств терапии. Но даже применение препаратов не всегда дает положительный эффект на фоне иммунодефицитного состояния организма свиней, неудовлетворительного микроклимата, скученного их содержания. Таким образом, для проведения эффективных мер борьбы с балантидиозом свиней необходим постоянный мониторинг эпизоотической ситуации по заболеваемости и поиск эффективных средств лечения. Исходя из изложенного выше, нами была поставлена цель – изучить резистентность и продуктивность свиней, больных балантидиозом, и апробировать для лечения «Бровафом» и «Брометронид новый».

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в условиях фермерских хозяйств Донецкой, Запорожской, Сумской областей и лаборатории кафедры паразитологии Харьковской государственной зооветеринарной академии в период 2012-2013 г.г. В условиях фермерских хозяйств изучали отдельные вопросы эпизоотологии, определяли экстенсивность и интенсивность балантидиозной инвазии свиней разных возрастных групп.

Для проведения опыта по изучению эффективности препаратов было отобрано по принципу аналогов 30 голов поросят (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта

Группы	К-во Голов	Условия опыта	Продолжительность опыта (дней)
Контрольная	10	Основной рацион без дачи препарата	60
Опытная-1	10	Основной рацион + per os «Брометронид новый» в дозе 0,5 г на голову 2 раза в день с интервалом 12 часов в течение 4-х дней подряд	60
Опытная-2	10	Основной рацион + per os «Бровафом» в дозе 0,5 г на 10 кг живой массы 2 раза в день с интервалом 12 часов в течение 7 дней	60

Поросётам 1-й опытной группы индивидуально задавали *per os* препарат «Брометронид новый» в дозе 0,5 г на животное 2 раза в день с интервалом 12 часов в течение 4-х суток подряд. Поросётам 2-й опытной группы индивидуально *per os* задавали препарат «Бровафом» в дозе 0,5 г на 10 кг массы тела 2 раза в день с интервалом 12 часов в течение 7 суток. Контрольная группа поросят препарат не получала и была интактной.

На спонтанно инвазированных поросятах испытывали препараты: «Брометронид новый» и «Бровафом» - производитель научно-производственная фирма «Бровафарм». Препарат «Брометронид новый» представляет собой микрогранулированный порошок, плохо растворимый в воде. В 100 г препарата содержится тинидазола – 25 г и наполнителя до 100 г. Действующее вещество – тинидазол – этил [2-(2-метил-5-нитро-1-имидазо-лил) сульфон. «Бровафом» представляет собой порошок светлого желтого цвета, слабо растворимый в воде. В 1 г препарата содержится: фуразолидона – 70 мг; окситетрациклина гидрохлорида – 30 мг; метронидазола – 100 мг; наполнителя - до 800 мг. Указанные препараты проявляют эффект потенцированного синергизма, что обеспечивает широкий спектр бактериостатической и бактерицидной активности относительно простейших, анаэробов, большинства грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.

Отобранные пробы кала исследовали методом нативного мазка, раздавленной капли и последовательных промываний. Подсчет количества трофозоитов балантидий, экстенсивность и интенсивность инвазии определяли по методике П.С. Ивановой, 1956. На протяжении 10 дней за животными вели клиническое наблюдение, для чего на 3,-5,-10 дни исследовали морфологические показатели крови и естественную резистентность. Определение содержания гемоглобина в крови проводили гемоглобинцианидным методом (Г.В. Дервиз и сотр. 1969 г), количество эритроцитов и лейкоцитов подсчитывали в камере с сеткой Горяева, лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) определяли фотоколориметрически с использованием суточной культуры *M. Lysodeicticus* (отдел зоогигиены УНИИЭВ, 1973), бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) – по Ю.М. Маркову и сотр. (1969), клеточные показатели (фагоцитарная активность нейтрофилов – ФАН фагоцитарный индекс) - по С.И. Плященко, 1979, Т- и В-лимфоциты – методом розеткообразования (Р.П. Маслянюк, 2001 г.), микроклимат определяли по общепринятым в зоогигиене методикам (В.А. Медведский, 1973 г.), живую массу и рост путем взвешивания с исчислением среднесуточных приростов.

Результаты исследований. В результате клинико-паразитологических и специальных копроскопических исследований нами выявлено, что балантидиоз свиней имеет довольно широкое распространение. Проявление балантидиозной инвазии анализировали с учетом санитарно-гигиенического состояния предприятий разных категорий: комплексы, фермерские хозяйства (ФХ) и личные подсобные хозяйства (ЛПХ). Мониторинг показал, что в ФХ и ЛПХ экстенсивность инвазии регистрируется у 18,7% и 26,4%, в комплексах – у 8,2-9,9%. Возникновению болезни способствует: несоблюдение принципа «все пусто – все занято» и санитарных разрывов после завершения технологических циклов (опорос, отъем, дорастивание, откорм). Выявлено, что показатели температуры воздуха колебались в пределах 12,7-26,4°C, относительная влажность - 68,4-88,6%, бактериальная обсемененность - до значений 123,4±11,2 – 217,4±8,6 тыс. КОЕ/м³. Высокая влажность и температура способствуют быстрому росту популяций микрофлоры, ее контаминации в окружающей среде, что создает антисанитарные условия в свинарниках.

Из пяти обследованных хозяйств Донецкой, восьми - Запорожской и девяти - Сумской областей было выявлено соответственно один, два и один неблагополучных пунктов по балантидиозу свиней, что составило соответственно 20%, 25% и 11,1%. Экстенсивность балантидиозной инвазии по неблагополучным хозяйствам колебалась в пределах от 9,5% до 87,0%. Интенсивность инвазии проявлялась в сильной степени среди 9-12% свиней; средней у - 14,5-20%; слабой у - 11-25% и в виде балантидиозоносительства – у 43-63,5% случаев от количества инвазированного поголовья.

Исследование динамики заболеваемости балантидиозом в возрастном аспекте показало, что возникновение болезни и ее прогрессирование наступает в период после отъема поросят от свиноматок. Установлено, что наиболее тяжело балантидиозом болеют поросята-отъемыши преимущественно в возрасте 1,5-2,5 месяцев. Как правило, в указанных группах поросят болезнь характеризуется острым течением и проявляется изнурительными поносами, диареей с примесями крови и слизи, жаждой (при наличии чистой воды свиньи жадно употребляют навозную жижу), отказом от корма, угнетением, исхуданием, истощением, и, как следствие - значительным отходом молодняка.

Исследования показали, что экстенсивность 88,2% при интенсивности инвазии 102,5±3,8 трофозоитов балантидий в поле зрения микроскопа (п.з.м.), свидетельствует о высокой степени инвазии. Пик заболеваемости приходится на поросят 60-75-дневного возраста: начиная с 3-х месячного возраста, экстенсивность инвазии снижается до значений 28,0-22,2%, и по достижении 6-7 месячного возраста - соответственно до 4,5-3,3%. Одновременно с этим происходит и снижение интенсивности инвазии до 23,5±0,1 и 4,0±0,1 трофозоитов балантидий в поле зрения микроскопа (п.з.м.) к указанному возрасту поросят. Клинические признаки заболевания, начиная с 3,5-4-х месячного возраста, угасают и не проявляются, болезнь в большинстве случаев протекает в виде балантидиозоносительства. У хряков и свиноматок экстенсивность инвазии отмечалась у 7,2-18,5% и протекала скрыто в виде балантидиозоносительства с интенсивностью 3,5±0,1 экземпляров цист балантидий в п.з.м.

До применения препаратов клинико-паразитологическим обследованием подопытных животных выявлено 100% инвазирование балантидиозом в сильной степени инвазии с интенсивностью 40,0±1,3 экземпляров трофозоитов в п.з.м. У опытных поросят отмечались ярко выраженные клинические признаки балантидиоза.

Ежедневно учитывали общее клиническое состояние подопытных поросят, проводили копроскопические исследования, определяли изменение экстенсивности и интенсивности балантидиозной инвазии. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Эффективность препаратов определяли в сравнительном аспекте учитывая общее клиническое состояние, результаты копроскопических исследований до и после лечения.

Как видно из приведенных данных, экстенсивность изучаемых препаратов высокая, но не одинакова. Так, применение «Брометронида нового» довольно быстро подавляет балантидий, в связи с чем через сутки у опытных поросят первой группы значительно улучшалось общее клиническое состояние, появлялся аппетит, понос прекращался. Экстенсивность инвазии к третьему дню наблюдения снизилась до 10% при единичном выделении трофозоитов балантидий $2,6 \pm 0,01$ экземпляров в п.з.м. По завершении курса терапии «Брометронидом новым» у поросят полностью прекращался понос, восстанавливался аппетит, а при короскопическом исследовании в фекальных массах трофозоитов балантидий не обнаруживалось.

Таблица 2 – Динамика экстенсивности и интенсивности балантидиозной инвазии при использовании препаратов

№ п/п	Группа	К-во голов	Зараженность свиней								Экс- тенс- эффек- тив- ность %
			до лечения		после лечения						
					3 дня		5 дней		10 дней		
			ЭИ, %	II в п.з.м.	ЭИ, %	II в п.з.м.	ЭИ, %	II в п.з.м.	ЭИ, %	II в п.з.м.	
1	Опытная 1	10	100	42,5 ±0,3*	10	2,6 ±0,1*	-	-	-	-	100
2	Опытная 2	10	100	37,5 ±0,2*	20	3,0 ±0,1*	10	1,5 ±0,1*	-	-	100
3	контроль	3	100	34,5 ±0,2	100	32,5 ±0,2	100	27,5 ±0,1	100	25,0 ±0,1	-

Примечание: $*P < 0,01$ по отношению к контролю.

Назначение «Бровафома» (опытная-2) также сопровождалось снижением экстенсивности и интенсивности инвазии, однако к третьему дню наблюдения экстенсивность инвазии снижалась до 20% при интенсивности $3,0 \pm 0,01$ экземпляров балантидий, а к пятому дню – до 10% при интенсивности $1,5 \pm 0,1$ трофозоитов балантидий в п.з.м. По завершении курса лечения (к десятому дню) трофозоитов балантидий в пробах каловых масс не выявляли. Интегрированным показателем резистентности организма свиней является живая масса (таблица 3).

Таблица 3 - Интенсивность роста свиней, переболевших балантидиозом

Группа	Живая масса, кг				Среднесуточный прирост, г		
	в начале опыта	через 10 дней	через 30 дней	через 60 дней	за 10 дней	за 30 дней	за 60 дней
Контрольная	$11,1 \pm 0,10$	$11,93 \pm 0,6$	$14,45 \pm 0,12$	$19,13 \pm 0,10$	$83,0 \pm 4,6$	$126,0 \pm 2,7$	$156,0 \pm 5,8$
Опытная 1	$10,7 \pm 0,08$	$12,53 \pm 0,11$	$16,72 \pm 0,15^*$	$23,08 \pm 0,13^{**}$	$183,0 \pm 3,8^{**}$	$209,5 \pm 4,3^{**}$	$212,0 \pm 4,7^*$
Опытная 2	$10,9 \pm 0,10$	$12,71 \pm 0,10$	$16,85 \pm 0,10^*$	$23,18 \pm 0,10^{**}$	$181,0 \pm 4,7^{**}$	$207,8 \pm 5,0^{**}$	$211,0 \pm 5,2^{**}$

Примечание: $*p \leq 0,05$; $**p \leq 0,001$ – по отношению к контролю

Данные таблицы 3 показывают, что у переболевших балантидиозом животных проявляется депрессия роста, среднесуточные приросты не превышали $156,0 \pm 5,8$ г, а через 10 дней заболевания они составили $83,0 \pm 4,6$ г (контрольная группа). Свиньи из опытной-1, которым задавали «Брометронид новый», по интенсивности роста превышали своих сверстников из контроля, их среднесуточные приросты составили: за 10 дней – 183 г, за 30 дней – 209,5 г, за 60 дней – 212 г ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,001$). Аналогичные показатели были у свиней из опытной -2 группы – соответственно: 181 г, 207,8 г и 211 г. В целом от каждого поросенка из опытных групп получено прироста на 3,95 – 4,05 кг больше ($p \leq 0,05$).

В период болезни в организме происходят сложные морфологические и клинические изменения, направленные на развитие адаптационно-иммунологических механизмов, позволяющие судить об устойчивости свиней к факторам внешней среды (таблица 4).

Таблица 4 - Морфологические показатели крови свиней, ($M \pm m$, $n = 5$)

Группа	Эритроциты, Т/л				Гемоглобин, г/л			
	в начале опыта	на 5-й день	на 10-й день	на 60-й день	в начале опыта	на 5-й день	на 10-й день	на 60-й день
Контрольная	$3,70 \pm 0,09$	$4,18 \pm 0,09$	$4,75 \pm 0,10$	$4,58 \pm 0,15$	$79,8 \pm 0,3$	$82,4 \pm 2,3$	$89,71 \pm 2,2$	$95,8 \pm 0,7$
Опытная 1	$3,72 \pm 0,09$	$5,10 \pm 0,15^*$	$5,19 \pm 0,20^*$	$5,67 \pm 0,20$	$79,6 \pm 0,21$	$93,0 \pm 1,7$	$96,41 \pm 1,2^*$	$108,3 \pm 1,2$
Опытная 2	$3,71 \pm 0,05$	$5,08 \pm 0,9^*$	$5,08 \pm 0,10^*$	$5,60 \pm 0,18$	$81 \pm 0,12$	$90,5 \pm 2,1$	$92,80 \pm 1,7^*$	$105,4 \pm 0,9$

Примечание: $*p \leq 0,05$; $**p \leq 0,001$ – по отношению к контролю

У свиней из опытных групп в крови увеличилось количество эритроцитов на 10-й день на 9,2% ($p < 0,05$), на 60-й день – на 25% ($p < 0,01$), содержание гемоглобина на 7,4% и 3,4% и 13,0% и 10,0% соответственно. Указанные показатели на всех этапах исследований были на низком уровне, особенно у свиней из контрольной группы.

Клеточные и гуморальные показатели крови являются одними из важных критериев, характеризующих резистентность организма (таблица 5).

Наши исследования показали (таблица 5), что с проявлением признаков диареи существенно возрастает уровень иммунных клеток – общих Т-лимфоцитов до значений $41,2 \pm 0,9\%$ – $57,2 \pm 1,7\%$, В-лимфоцитов – до $15,1 \pm 0,1\%$. К 10-15 дню течения болезни отмечается снижение Т-лимфоцитов до $35,1 \pm 1,0\%$, В-лимфоцитов – до $8,3 \pm 0,1\%$. В дальнейшем (на 30 и 60-й день исследования) указанные показатели не превышают значение: Т-лимфоцитов – $57,0 \pm 1,3\%$ и В-лимфоцитов – $24,7 \pm 0,4\%$. У свиней из опытной-1 и опытной-2 групп, подвергнутых лечению, содержание Т-лимфоцитов было выше: в возрасте 30 дней на $16,9$ – $17,2\%$ ($p < 0,05$), в 60-дневных – соответственно на $15,9$ – $18,1\%$ ($p < 0,05$).

Таблица 5 - Иммунобиологические показатели крови свиней, больных балантидиозом ($M \pm m$, $n = 5$)

Группа	Лимфоциты, %		Иммуноглобулины, г/л			БАСК, %	ЛАСК, %
	Т	В	G	A	M		
Контрольная	$40,1 \pm 1,2$	$15,1 \pm 0,1$	$10,1 \pm 0,2$	$4,1 \pm 0,02$	$1,34 \pm 0,02$	$25,0 \pm 1,5$	$13,6 \pm 0,2$
	$41,2 \pm 0,9$	$17,3 \pm 0,2$	$9,9 \pm 0,1$	$4,5 \pm 0,01$	$1,30 \pm 0,01$	$30,2 \pm 2,1$	$14,1 \pm 0,3$
Опытная 1	$57,0 \pm 1,3^*$	$24,7 \pm 0,4^*$	$11,8 \pm 0,02^*$	$5,2 \pm 0,02^*$	$2,63 \pm 0,01^*$	$40,1 \pm 1,3^*$	$17,2 \pm 0,3^*$
	$57,1 \pm 1,2^*$	$25,4 \pm 0,2^*$	$12,4 \pm 0,01^*$	$5,4 \pm 0,02^*$	$2,56 \pm 0,01^*$	$42,3 \pm 1,5^*$	$17,8 \pm 0,1^{**}$
Опытная 2	$57,2 \pm 1,7^*$	$27,0 \pm 0,6^*$	$11,7 \pm 0,03^*$	$4,7 \pm 0,03^*$	$2,53 \pm 0,03^*$	$39,4 \pm 2,2^*$	$16,9 \pm 0,5^*$
	$59,3 \pm 2,0^{**}$	$27,8 \pm 0,7^*$	$10,4 \pm 0,05^*$	$4,5 \pm 0,03^*$	$2,58 \pm 0,02^*$	$41,6 \pm 1,8^*$	$17,5 \pm 0,2^*$

Примечание: в числителе показатели 30 дневных, в знаменателе 60 дневных свиней; * $p < 0,05$; ** $p \leq 0,001$

Важным показателем иммунобиологической резистентности организма свиней являются иммуноглобулины. У животных контрольной группы количество иммуноглобулина в сыворотке крови было: на 30-й день исследований – $10,1 \pm 0,2$ г/л, 60-й день – $9,9 \pm 0,1$ г/л, что ниже чем у свиней из опытной-1 группы, в которых этот показатель колебался в пределах $11,7 \pm 0,03$ г/л и $11,8 \pm 0,02$ г/л (на 30-й день опыта) и $10,4 \pm 0,05$ г/л и $12,4 \pm 0,01$ г/л. Снижение содержания иммуноглобулинов обусловлено, на наш взгляд, кахексией и интоксикацией организма за счет токсинов. Изменения показателей естественной резистентности свидетельствует, что у переболевших балантидиозом поросят они находятся на нижней границе нормы: БАСК – $25,8 \pm 1,5\%$ и $30,2 \pm 2,1\%$; ЛАСК – $13,6 \pm 0,2$ и $14,1 \pm 0,3\%$. У свиней из опытной-1 группы, которым задавали брометронид новый БАСК составил – $40,1 \pm 1,3$ и $42,3 \pm 1,5\%$, ЛАСК – $17,2 \pm 0,3$ и $17,8 \pm 0,1\%$, из опытной-2 – $39,4 \pm 2,2$ и $41,6 \pm 1,8\%$ и $16,9 \pm 0,5$ и $17,5 \pm 0,2\%$ соответственно.

Таким образом, у опытных поросят после дачи препаратов отмечалось значительное улучшение общего состояния, восстановление и улучшение аппетита. У поросят, получавших препарат брометранид новый, на 2 сутки понос прекращался, а после 3-х суток выделение балантидий – отсутствовало. Экстенсивность препарата составила 100%. При использовании бровафома (опытная-2) общее состояние поросят нормализовалось на 3-5 сутки, а выделение балантидий прекращалось на 5-е сутки, экстенсивность препарата составила 100%.

Закключение. Мониторинг показал что балантидиоз свиней имеет широкое распространение. Пик заболеваемости регистрируется у молодняка свиней 1,5-2,5-месячного возраста. Возникновению болезни способствует: не соблюдение принципа «все пусто – все занято», неполноценное кормление и перегруппировки животных, обуславливающие снижение резистентности. У переболевших балантидиозом свиней содержание гемоглобина не превышает $95,8 \pm 0,7\%$, количество эритроцитов – $4,58 \pm 0,15$ Т/л, IgM – $1,30 \pm 0,01$ г/л, низкими остаются показатели гуморальной и клеточной защиты, среднесуточных приростов. Применение бровафома и брометронида нового нормализует клиническое состояние больных балантидиозом свиней в течение 5-10 суток: исчезает угнетение, обезвоживание, понос, восстанавливается аппетит, температура тела, частота пульса и дыхание.

Литература. 1. Бонка П. В. Балантидиоз свиней (эпизоотология, патогенез и профилактика) / П. В. Бонка: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Самарканд, 1985. – 20с. 2. Гончаров С. К. Эпизоотология и профилактика балантидиоза свиней в условиях Беларуси / С. К. Гончаров: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Витебск. – 1972. – 28 с. 3. Иванова П. С. Балантидиозная дизентерия свиней и современные способы борьбы с этим заболеванием / П. С. Иванова // Проблемы паразитологии: Тр. 11 науч. конф. паразитологов Укр. – К. – 1956. – С. 169-172. 4. Карпенко И. Г. Балантидиоз свиней / И. Г. Карпенко. – М. Россельхозиздат. – 1974. – 64 с. 5. Манжос А. Ф. Балантидиоз свиней / А. Ф. Манжос, В. С. Сумцов // Ветеринария. – 1979. – № 11. – С. 50-51. 6. Манжос А. Ф. Балантидиоз свиней / А. Ф. Манжос // Протозойные болезни с.-х. животных. – М.: Колос. – 1982. – С. 324-342. 7. Савченко В. Ф. Балантидиоз свиней и меры борьбы с ним в Белоруссии / В. Ф. Савченко, А. И. Ятусевич // Тр. V Всес. съезда протозоологов: Цитология. – 1992. – Т. 34. – № 4. – С. 134. 8. Савченко С. В. Санация внешней среды свиарника при балантидиозной инвазии / С. В. Савченко, А. Н. Карташова, С. В. Евдокимов // Уч. Записки Витебской ордена Знак Почета ГАВМ. – Т. 40. – Ч. 1. – Витебск. – 2004. – С. 290-291. 9. Сумцов В. С. Балантидии и балантидиоз свиней (биологические свойства балантидий, экспериментальный и естественный балантидиоз) / Сумцов В. С.: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М, 1980. – 19 с. 10. Ятусевич А. И. Протозойные заболевания с.-х. животных / А. И. Ятусевич. – Минск: Ураджай. – 1993. – 174 с. 11. Damriyasa I. Prevalence and age - dependent occurrence of intestinal protozoan infections in suckling piglets / I.

Damriyasa, C Bauer //Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr. - 2006. - Vol. 119, №7-8. P. 287-290. 12. Nakanchi K. Prevalence of *Balanitidum coli* infection in different sex and age group of pigs in japan / K. Nakanchi// j. vet. Med. Sci. - 1991. - vol.53, № 5. - P.967-968. 13. Skotarczak B. An electron microscopic study of the phosphatases in the ciliate *Balanitidum coli* / B. Skotarczak, L. Kolodziejczyk // Folia Morphol. - 2005. Vol. 64, № 4. - P. 282-286. 14. Weig Y.B. Survey of intestinal parasites in pigs from intensive farms in Guangdong Province People's Republic of China / Y.B. Wenig, Y.J. Hu, 4. Li [et al] // Vet. Parasitology, - 2005. - vol. 127, №3-4. - P.333-336.

Статья передана в печать 25.06.2014 г.

УДК 619:616.224:615.779

ИЗУЧЕНИЕ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНО ЭКТОПАРАЗИТОВ В ХОЗЯЙСТВАХ С РАЗВЕДЕНИЯ СУХОДОЛЬНОЙ ПТИЦЫ

Нагорная Л.В.

Сумской национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

Приведены данные относительно выявленных вследствие эколого-эпизоотического обследования сухоходольной птицы эктопаразитов. Обозначены основные временные эктопаразиты, обнаруженные при осмотре не только птицы, но и объектов птицеводства.

The data on the identified due to ecological and epizootic survey upland bird ectoparasites. Identified the main temporary ectoparasites found during the inspection not only birds, but also poultry facilities.

Ключевые слова: временные и постоянные эктопаразиты, жуки-чернотелки, инсектоакарицидные препараты.

Keywords: temporary and permanent ectoparasites, darkling beetles, insektoacaricid drugs.

Введение. Птицеводство на протяжении последних лет является одной из отраслей животноводства Украины, которая постоянно и поступательно развивается. В прошлом 2013 году производство мяса птицы составило 1,200 млн. тонн, с которых основная часть принадлежала курятине, существенно меньше было произведено мяса индейки. На данном этапе развития птицепрома Украины, производители птицеводческой продукции экспортируют ее в более чем 50 стран мира [1]. Без преувеличения можно утверждать, что в целом отрасль птицеводства является одним из флагманов современного животноводства Украины, в том числе и по использованию интенсивных технологий производства.

Следует отметить, что сейчас на душу населения в Украине производится 23,6 кг мяса птицы и 305 штук яиц, что является одним из самых высоких показателей в мире.

Но все же, современное промышленное птицеводство, несмотря на постоянное совершенствование и улучшение схем ветеринарно-санитарных мероприятий, сталкивается с рядом нерешенных проблем, в частности угрозой вспышек заболеваний инфекционного и инвазионного происхождения. Проводя эколого-эпизоотическое обследование предприятий по производству продукции птицеводства, в подавляющем большинстве случаев обращаем внимание на возможное поражение птицы временными или постоянными эктопаразитами, изучаем ситуацию по персистенции среди поголовья возбудителей заболеваний бактериальной или вирусной этиологии, однако часто оставляем без внимания наличие в помещениях синантропных организмов, к которым относятся грызуны и насекомые. И если проведение дератизации является неотъемлемой составляющей ветеринарно-санитарных мероприятий на предприятиях, то тщательное изучение энтомофауны помещений все еще остается относительно экзотическим моментом [2-4]. На земном шаре сейчас насчитывается около 20000 видов жуков-чернотелок, ареал их распространения - все континенты. Это ночные и сумеречные всеядные насекомые, которые представлены в фауне Украины 102 видами, относящимися к 54 родам и 29 трибам [2, 5]. Они являются типичными лесными жителями, однако значительное количество видов приспособились к синантропным условиям жизни, что существенно повлияло на их морфологическое строение. Значительное количество популяций чернотелок концентрируется в гнездах диких и синантропных птиц, норах мышевидных грызунов. Поскольку чернотелки все же имеют тропическое происхождение, то максимально благоприятной средой для их развития и существования является субстраты с повышенной влажностью и температурой, а потому наличие данных насекомых на птицефабриках с интенсивными технологиями выращивания птицы не является чем-то необычным. В мире зарегистрировано 11 видов жуков - чернотелок, способных паразитировать в условиях птицеводческих предприятий [2-6].

Жуки *Alphitobius diaperinus* продолговато-овальной формы, обнаженные, черного или бурого окраса, размеры достигают 1,5-6,5 мм. В своем развитии проходят фазы яйца, личинки, куколки и имаго, т.е. являются насекомыми с полным преобразованием. Цикл развития длится в среднем 105-106 дней, в зависимости от температуры и влажности в ареале проживания насекомых. Перезимовывать способны все стадии, кроме яйца. Яйцекладка имаго - самок в течение жизни является постоянной. В течение суток самка откладывает около 4 яиц, в различные щели и закоулки помещения. При благоприятных условиях среды имаго - самка в течение жизни способна отложить до 2000 яиц. Яйца имеют округлую форму, длиной около 2 мм, беловато - желтоватого цвета. Через 4-10 суток из яиц вылупляются личинки, любимым местом пребывания которых подстилочный материал. Личинки имеют сегментированное тело, молочного цвета с тремя парами конечностей, длина их составляет около 12 мм. Прежде чем достичь

стадии куколки, личинка линяет около десяти раз, с каждой линькой приобретая более темной окраски. Стадии куколки достигает в уютных щелях, под технологическим оборудованием, в конструктивных частях птичника. В стадии куколки насекомое неподвижно находится около 11 суток. Половое созревание длится на протяжении 10-11 суток. Продолжительность жизни имаго около года, в экспериментальных условиях - более 2 лет. При высокой интенсивности заселения имаго могут мигрировать на вблизи расположенные объекты животноводства и природные биотопы [3-7].

Почти все виды жуков - чернотелок, в том числе и *Alphitobius diaperinus* выделяют резко пахучие токсичные защитные вещества - хиноны. Это способствует их массовому расселению в колониях синантропных и диких птиц, хранилищах зернофуража и комбикормов, птичниках. В симбиозе с энтомофильными грибами, чернотелки представляют собой группу активных мутагенофоров в гнездах птиц. Кроме того, хиноны являются высокоаллергенными, канцерогенными соединениями, при длительном контакте с которыми у обслуживающего персонала могут проявляться риниты, конъюнктивиты, астматические симптомы и различные повреждения кожи. Помимо существенной биологической угрозы, жуки - чернотелки приводят к механическому повреждению птичников. Это приводит к быстрому разрушению и механическому повреждению птичников, контролировать параметры микроклимата в данных помещениях становится существенно проблематичнее [4-7].

Поселяясь в биотопах куриного клеща *Dermanyssus gallinae*, жуки уничтожают яйца, нимф и имаго клеща. В опытах *in vitro* установлена способность поедать в течение суток до десяти клещей.

В конце 80-х годов прошлого века данный метод борьбы с дерманисусными клещами приобрел актуальность, но постепенно от него отказались, поскольку в качестве биологического метода борьбы с дерманисусным клещом применения данного вида насекомых недопустимо, в следствии доказанной способности жуков - чернотелок к вертикальной передаче болезни Марека (личинки и имаго жука обнаруживали в подкожной соединительной ткани больных птиц), колибактериоза, сальмонеллеза [7, 8].

Кроме того, чернотелки являются промежуточными хозяевами гельминтов. При расселении в птицеводческих хозяйствах питаются трупами птиц, яйцами - в случае повреждения скорлупы. Могут нападать на молодняк и ослабленных птиц. Существенную угрозу массовые колонии жуков - чернотелок представляют для молодняка птицы при напольном содержании, поскольку птенцы склеивают жуков, снижая тем самым питательность рациона и нередко приводя к собственной гибели вследствие закупорки пищевода или кишечника [3, 6].

В случае высокой интенсивности заселения птичников чернотелками, жуки поедают значительное количество комбикормов, приводя к экономическим перерасходам в хозяйстве [3].

Не следует также сбрасывать со счетов и одного из самых опасных временных эктопаразитов, который регистрируется не только в птицеводческих хозяйствах Украины, но и является не решенной проблемой птицеводов в других странах: это так называемый красный куриный клещ *Dermanyssus gallinae*. Красный куриный клещ *Dermanyssus gallinae* является возбудителем дерманисидоза - инвазионного заболевания домашней, синантропной и дикой птицы. Болезнью поражается птица независимо от возраста и пола. Заболевание характеризуется острым или хроническим течением. Чаше колонии дерманисусного клеща регистрируются в помещениях, где содержатся куры, как при промышленном, так и при мелкотоварном ведении отрасли. Однако популяции клеща *Dermanyssus gallinae* не редкость в хозяйствах по выращиванию и других видов птицы [9-11].

Паразитирование на птице красного куриного клеща *Dermanyssus gallinae* вызывает чрезвычайное беспокойство птицы, появление у нее сопутствующих клинических признаков: анемию, выпадение пера, расклевы, снижение яйценоскости в товарном стаде: от каждой тысячи кур-несушек в среднем недополучается 36 тыс. яиц за год [9, 11, 12]. В достаточно тяжелой форме страдает молодняк, регистрируются случаи гибели цыплят недельного возраста. При слабой и средней интенсивности инвазии куриным клещом, яйценоскость снижается на 40 %, а при микстинвазии с пухоедами - на 90 % [11, 13].

При благоприятных температурных режимах в птичнике, развитие клеща длится в течение всего года. Если учесть тот факт, что при интенсивных технологиях выращивания птицы оптимальные параметры температуры и влажности для развития клеща являются одновременно оптимальными в технологическом цикле выращивания птицы, то становится понятным чрезвычайная проблематичность полного уничтожения указанного эктопаразита в хозяйстве, или хотя бы снижения его популяции до минимального уровня [10, 11].

Куриный клещ чрезвычайно опасен с эпизоотической и эпидемиологической точек зрения. Он является переносчиком возбудителей болезни Ньюкасла, спирохетоза, туберкулеза, пастереллеза, орнитоза, холеры, Ку - лихорадки, желтой лихорадки человека и ряда других тяжелейших заболеваний [9, 10]. У людей вызывает острые аллергические дерматиты, зуд [13].

В целом, без исключения все арахноэнтомозы можно внести в перечень биологических агентов, создающих существенные экологические проблемы.

Материал и методы исследований. Для выяснения ситуации относительно имеющейся в хозяйствах паразитической энтомофауны, нами было проведено паразитологическое обследование птицеводческих хозяйств с разведения яйценосных кроссов птицы. С общего количества птицы тщательно исследовали методом осмотра около 20% особей, обращая при этом внимание на излюбленные места локализации эктопаразитов на теле птицы.

Для выявления колоний временных эктопаразитов, одновременно проводили осмотр производственных помещений, в которых содержалась птица, осуществляя тщательное исследование возможных мест пребывания куриных клещей: насестов, различных щелей и полов в птичниках, подстилочного материала, гнезд, соединений между клеточными батареями, имеющегося в помещениях технологического оборудования. С целью сбора клещей, из разных частей птичника отбирали пробы подстилки и пыли с площади 100 см² каждая, просеивали на контрастную бумагу, с последующей микроскопией выявленных паразитов и установлением их видовой принадлежности.

Одновременно с обследованием птицепоголовья на предмет поражения разнообразными эктопаразитами, нами осуществлялся тщательный осмотр биологических субстратов, находящихся в помещениях, подстилки, мест вокруг производственного оборудования, складов для корма с целью выявления колоний жуков-чернотелок, клопов. Вся выявленная энтомофауна поддавалась тщательному осмотру и типированию.

Результаты исследований. В результате проведения паразитологического обследования птицепоголовья и в целом птицеводческих хозяйств в разных регионах Украины, было выявлено наличие на обследованных объектах отличные по численности популяции насекомых на различных стадиях развития. После проведенного видового типирования найденных насекомых отнесли к семейству жуков - чернотелок трибы *Alphitobiini* Reitter вида *Alphitobius diaperinus* (рисунок 1).



Рисунок 1- Имаго жука-чернотелки *Alphitobius diaperinus*

Колонии жуков - чернотелок выявляли путем тщательного осмотра комбикормов и складов для их хранения, подстилки в птичниках и мест вокруг производственного оборудования. При этом многочисленные конгломераты колоний жука на птицефабриках обнаруживали в подстилке (при напольном содержании птицы), под кормушками и поилками.

Поскольку в Украине целенаправленных исследований указанной проблематики не проводят, то борьба с данными паразитами вызывает определенные трудности, вследствие несовершенства схем борьбы и защиты объектов птицеводства.

Для птицеводческих хозяйств, в которых было установлено наличие разных по численности колоний жуков-чернотелок, нами был разработан комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий, с учетом эпизоотической ситуации каждого хозяйства.

Вследствие проведения эколого-эпизоотического обследования, в отдельных хозяйствах было установлено паразитирование красного куриного клеща *Dermanyssus gallinae*. Указанного эктопаразита выявляли в птицеводческих хозяйствах различных регионов Украины, что указывает на его повсеместное распространение. Следует указать на факт: несмотря на то, что дерманисусный клещ является типичным ночным временным эктопаразитом птицы, в хозяйствах с высокой интенсивностью инвазии, имаго клещей нами были сняты с птицы даже в дневное время суток, в освещенных птичниках. При высокой и средней интенсивности инвазии эктопаразиты очень легко выделялись с конструктивных частей оборудования. Выявлять их посредством простого визуального осмотра птичников не было проблематичным. При визуальном осмотре яиц, в хозяйствах с установленной персистенцией красных куриных клещей, выявлено в несколько раз повышение процента загрязненности производимых яиц.

В первую очередь в хозяйствах была внедрена комплексность использования существующих методов и их систематичность при применении. Для построения и переоборудования птичников рекомендовано использование строительных материалов с максимальной устойчивостью к механическим повреждениям чернотелками. Также обязателен тщательный контроль за качеством подстилочного материала, используемого в птичниках, в частности: наличие сухой подстилки, так как излишняя влага способствует интенсивному росту популяции чернотелок, своевременное ее удаления из помещений и дальнейшее обеззараживание. При выявлении чернотелок в птичнике, после удаления поголовья, подстилку немедленно удаляли с производственных помещений.

Постоянными объектами мониторинга на предмет поражения чернотелками в хозяйствах являются бункеры с кормами вблизи птичников и кормовые склады.

В комплексе лечебных мероприятий нами был использован отечественный препарат из группы синтетических пиретроидов – Эктосан. При этом он использовался в форме раствора, хотя в какой препаративной форме использовать инсектицид, зависит от биотопа существования чернотелок. В условиях складов для корма желательнее применять метод газации, в то время как обработку подстилки и конструктивных частей оборудования в птичниках, лучше осуществлять инсектицидами в форме растворов или порошков с различным размером дисперсных частиц.

В зависимости от технологических циклов отдельно взятого хозяйства, в случае невозможности удаления поголовья птицы с птичника, обработка осуществляется в присутствии птицы.

Следует также указать на то, что данный инсектоакарицид успешно нами был использован для борьбы с красным куриным клещом в присутствии птицы. Инсектоакарицидный препарат "Эктосан-пудра[™]", распыляли с помощью имеющихся в хозяйствах порошокораспылителей. Доза инсектоакарицида составляла 10 г/м² площади птичника. При обработке птичников с многоярусным размещением клеточных батарей, на каждый следующий ярус дозу увеличивали на 10%. Дезакарицидную обработку повторяли через 7-12 суток, чем выше температура в птичнике, тем короче был интервал между обработками. За

трое суток перед акарицидной обработкой помещений в присутствии птицы и трое суток после, в рацион птицепоголовья была введена аскорбиновая кислота.

В обследованных хозяйствах, где было установлено стационарное неблагополучие хозяйства относительно временных эктопаразитов, перед посадкой молодняка в помещения его обрабатывали групповым методом с использованием препарата Бровермектин-гранулят, задавая средство в виде лечебно - профилактических смесей с кормом в течение пяти суток. Для усиления акарицидного эффекта на первые и пятые сутки скормливания указанной лечебно - профилактической смеси, проводили дезакаризацию помещений препаратом Эктосан™ (можно использовать другой имеющийся акарицид, но с учетом ротации средств), с расчета 200 мл препарата/ м² площади обрабатываемого помещения. Следует учесть тот факт, что бровермектин-гранулят или другие акарициды, принадлежащие к данной группе, запрещается скормливать птице в период яйцекладки. Но они успешно могут использоваться для обработки родительского стада, поскольку не влияют на выводимость инкубационных яиц.

Обязательным моментом эффективного комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий в хозяйствах являются также: комплектование стада молодняком из благополучных хозяйств, недопущение пребывания на территории птицеводства синантропной птицы и грызунов, еженедельная дезинфекция оборудования птичников и спецодежды обслуживающего персонала, функционирование хозяйства в закрытом режиме, недопущение в птичники лиц, не связанных с производственным процессом непосредственно в данном помещении, ежемесячная дезакаризация контейнеров, яйцескладов, транспорта, постоянное исследование поголовья птицы на предмет поражения эктопаразитами, в период санитарных разрывов обязательные инсектоакарицидные обработки производственных помещений.

После окончания технологического цикла инсектицидная обработка птичника является неотъемлемым моментом проведения эффективного комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий в любом птицеводческом хозяйстве.

Выводы. Вследствие проведенных эколого-эпизоотических обследований птицеводческих хозяйств, в отдельных из них было установлено паразитирование разных за численностью колоний жуков-чернотелок *Alphitobius diaperinus*. Максимальное количество жуков было зафиксировано в подстилке и биосубстрате в птичниках.

Также было установлено паразитирование красного куриного клеща *Dermanyssus gallinae*. Колонии эктопаразита удавалось выявить путем визуального осмотра конструктивного оборудования в птичниках. В отдельных хозяйствах (с высокой интенсивностью инвазии) куриного клеща выявляли и на поголовье птицы.

В комплексе лечебно-профилактических мероприятий положительно себя зарекомендовал инсектоакарицидный препарат с группы синтетических пиретроидов Эктосан, в форме раствора, и пудры.

Литература. 1. Петрова Л. Стабільність і експорт / Л. Петрова // Наше птахівництво. – 2014. – № 1(31). – С. 16-17. 2. Нагорна Л. В. Розповсюдження збудників ектопаразитів птиці в присадибних господарствах Полтавщини / Л. В. Нагорна // Вісник Сумського НАУ. Серія "Ветеринарна медицина". – 2008. – Вип. 9/2 (22). – С. 54-57. 3. Черней Л. С. Особенности морфологии жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) фауны Украины / Л. С. Черней, А. В. Прохоров, А. А. Белов // Вестник зоологии. – 2005. – № 39(3). – С. 59-71. 4. Черней Л. С. Морфология преимагинальных стадий некоторых видов жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) фауны Украины / Л. С. Черней // Вестник зоологии. – 2006. – № 40(4). – С. 351-358. 5. Абдулмуслимова К. М. Эколого-фаунистическая и зоогеографическая характеристика жуков-чернотелок Дагестана: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. б. наук: спец. 03.00.16 / К. М. Абдулмуслимова. – Махачкала, 2005. – 23 с. 6. Набоженко М. В. Жуки-чернотелки трибы Helopini (Coleoptera, Tenebrionidae) европейской части СНГ и Кавказа: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. б. наук: спец. 03.00.09 "Энтомология" / М. В. Набоженко. – Ростов-на-Дону, 2001. – 23 с. 7. Козлов В. И. Чернотелка *Alphitobius diaperinus* как хищник куриного клеща *Dermanyssus gallinae* Redi // В. И. Козлов // Паразитология. – 1970. – Т. 4, №4. – С. 363. 8. Прудникова М. А. О невозможности применения жука-чернотелки *Alphitobius diaperinus* Pz. (Coleoptera, Tenebrionidae) как агента биологического метода борьбы с куриным клещем *Dermanyssus gallinae* / М. А. Прудникова // Энтомол. обозр. – 1991. – Т. 70(1). – С. 53-56. 9. Інвазійні хвороби птахів: методичний посібник / [Галат В. Ф., Березовський А. В., Сорока Н. М., Прус М. П.]. – Київ: Видавничий центр НАУ, 2007. – 71 с. 10. Calnek B.W. Diseases of poultry / B.W. Calnek. London, 1991. – 929 s. 11. Schieder T. Veterinarmedizinische Parasitologie / T. Schieder. – Stuttgart: Parey, 2006. – S. 663-648. 12. Куян Н. В. Как бороться с красным клещем в птичнике / Н.В. Куян // Эффективне птахівництво. – 2006. – № 3. – С. 45-46. 13. Березовський А.В. Екологічні проблеми сучасної паразитології / А.В. Березовський // Науковий Вісник НАУ. – Київ, 2006. – Вип. 98. – С. 19-29.

Статья передана в печать 23.07.2014 г.

УДК 619: 639.2.09; 639.3.09

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕСНОВОДНОЙ РЫБЫ, ПОРАЖЁННОЙ ФИЛОМЕТРОИДОЗОМ

Петров Р.В.

«Сумский национальный аграрный университет», г. Сумы, Украина

В данной статье представлены результаты исследований, в ходе которых у рыбы установлен диагноз филометроидоз карпа, определены органолептические, физико-химические, бактериологические показатели и проведена ветеринарно-санитарная оценка пораженной филометроидозом рыбы; разработаны мероприятия по борьбе и профилактике с филометроидозом в рыбководческом хозяйстве.

This article presents the results of studies in which the fish was diagnosed philometroidosis carp defined organoleptic, physico-chemical, bacteriological and held veterinary-sanitary assessment philometroidosis affected fish; developed measures for control and prevention with philometroidosis on a fish farm.

Ключевые слова: качество, безопасность, рыба, филометроидоз, микрофлора, карп.

Key words: quality, safety, fish, Philometroides, microflora, carp.

Введение. Аквакультура является самым быстрорастущим сегментом мирового сельского хозяйства. Среди различных видов рыбы выращивается по всему миру, карповые составляют самую большую группу видов, которые культивируются. Карповые имеют наиболее широкое распространение, чем любое семейство пресноводных рыб, около 194 родов и 2070 видов [1].

По состоянию на 2011 год пресноводные водные ресурсы Украины имеют общую площадь около 1,5 млн. га и в основном представлены ставкам, водохранилищами и лиманами. Все эти факторы создают перспективу для развития отрасли рыбоводства.

По расчетам Украинской аграрной конфедерации, в Украине среднегодовое потребление рыбы и рыбных продуктов на душу населения сократилось с 17,5 кг в 2008 году до 14,9 кг в 2009, а в 2010 году составили 15,1 кг. Минимальные нормы потребления рыбы по данным исследователей составляют 12 кг, рациональные – 20 кг. В некоторых странах Европы потребление рыбы составляет от 24 до 35 кг на душу населения [2].

На пути развития прудового рыбоводства стоят болезни заразной и незаразной этиологии и особое внимание к себе привлекают паразитарные болезни прудовой рыбы, а особенно - филометроидоз [3, 4].

По данным ФАО ВОЗ при ООН, здоровья потребителей рыбы менее защищены, чем здоровье потребителей других белковых пищевых продуктов, в том числе животного происхождения. В связи с этим, все большую актуальность приобретает вопрос охраны здоровья людей от болезней и отравлений, переносчиком или источником возбудителей которых может быть рыба [5].

На сегодняшний день остаются не до конца выясненными в Украине вопрос ветеринарно-санитарной экспертизы и оценки качества пресноводной рыбы, пораженной паразитами и их возможной опасности для потребителя.

Материалы и методы исследований. Отбор и подготовка проб рыбы для исследования проводили по ГОСТу 7631-85 [6].

В течение периода опыта нами было исследовано 242 карпа, из которых 178 – двухлеток, 64 – трёхлеток. Диагноз на филометроидоз устанавливали комплексно на основании эпизоотологических, клинических, патологоанатомических данных и результатов лабораторных исследований в 2013 году.

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы для проверки качества рыбы и ее безопасности нами были проведены органолептические исследования по ДСТУ 2284-2010 [7], согласно «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков» [8], по показателям безопасности согласно «Обязательного минимального перечня» [9] и лабораторные исследования по общепризнанным методикам [10]. Внутренние органы (кусочки печени, почек, плавательного пузыря) исследовали методом клинического осмотра и компрессорным методом на предмет выявления личинок или взрослых филометров.

При лабораторных методах исследований провели бактериоскопию из глубоких и поверхностных слоев мышц рыбы, реакцию на пероксидазу и определения числа Несслера [10].

Изоляцию микроорганизмов, изучения морфологических, биохимических и патогенных свойств проводили по общепринятым методикам, которые представлены в справочнике под редакцией В.Я. Антонова [11]. Определение вида микроорганизмов проводили с помощью справочника Берджи [12].

Микросъемку выполняли с помощью цифровой насадки "Sigeta usmos 3100" к световому микроскопу "Lomo" с разрешением 3,1 Мрхл.

Результаты исследований. В течение 2013 года мы проводили исследования рыбы представленной для реализации на агропродовольственных рынках г. Сумы.

При исследовании 242 отобранных проб карпа, в том числе 178 двухлеток и 64 трёхлеток, в некоторых из этих особей были обнаружены личинки вишнево-красного цвета, длиной 80-85 мм. По строению и внешним признакам нами они были отнесены к возбудителям филометроидоза – *Philometroides lusiana*.

Данные относительно этих исследований представлены в таблице 1.

Анализируя полученные результаты, можем сказать, что общая экстенсивность инвазии по всем исследованным рыбам составила 8,68 %, в том числе 12,5 % карпов трёхлеток и 7,3 %, а общая интенсивность инвазии 10,32, в том числе 7,125 карпов трёхлеток и 13,7 карпов двухлеток.

В течение всего периода наблюдений у товарной рыбы, мы наблюдали хроническое течение данного заболевания, так как острое течение наблюдается у молоди карпов.

При исследовании органолептических и физико-химических показателей рыбы пораженной личинками филометроидоза, выявили ряд отклонений от нормы. Результаты этих исследований представлены в таблице 2.

Таким образом, можно сделать вывод, что рыба по своим показателям свежести соответствует требованиям свежей рыбы, хотя число Несслера равен 1,4, что характерно для рыбы сомнительной свежести. Такую рыбу необходимо согласно правилам ветсанэкспертизы направлять в учреждения общественного питания.

В связи с тем, что гельминты повреждают внешние покровы рыбы, на месте их проникновения кожа не может выполнять защитных функций. Микроорганизмы с легкостью контаминируют пораженные участки. Среди этих микроорганизмов может присутствовать условно-патогенная и патогенная микрофлора, которая в свою очередь имеет очень хороший субстрат для питания и может составлять

потенциальную опасность для потребителя.

Нами были проведены бактериологические исследования с целью выделить микрофлору, которая контаминирует пораженную филометроидозом рыбу. В результате данных исследований выделили культуры протей (*Proteus vulgaris*) и кишечной палочки (*Escherichia coli*) сероварианта O8.

Результаты микроскопических исследований представлены на рисунках 1 и 2.

Таблица 1 - Выявление карпов пораженных филометроидозом на агропродовольственных рынках г. Сумы

№ образца	Вес рыбы, кг	Количество выявленных личинок	Средняя интенсивность инвазии
Карпы трёхлетки			
1	1,010	6	7,125
2	1,050	2	
3	1,150	12	
4	1,050	5	
5	1,030	16	
6	1,020	5	
7	1,040	3	
8	0,940	8	
Карпы двухлетки			
9	0,490	13	13,07
10	0,480	14	
11	0,530	17	
12	0,560	13	
13	0,490	6	
14	0,480	18	
15	0,460	4	
16	0,490	13	
17	0,510	15	
18	0,530	16	
19	0,510	18	
20	0,470	13	
21	0,490	10	

Таблица 2. - Результаты органолептических и лабораторных исследований карпа (n = 8)

Показатель	Рыба поражённая филометроидозом
Состояние жаберных крышек, жабр, ротовой полости, глаз, состояние чешуи, плавников, окоченелость мышц, подтянутость или вздутие брюшка, запах жабр, слизи	Наличие на поверхности личинок и в плавательном пузыре <i>Philometroides lusiana</i> , мышечная ткань немного водянистая, кроме этих показателей все другие отвечают требованиям доброкачественной рыбы
Проба варки	Бульон прозрачный, ароматный с приятным, специфическим запахом
Бактериоскопия поверхностных слоев мышц (среднее количество м/о в одном поле зрения)	15-25 палочек и кокков
Бактериоскопия глубоких слоев мышц (среднее количество м/о в одном поле зрения)	5-6 единичных палочек и коки
Реакция на пероксидазу (бензидиновая проба)	"+/-" сине-зелёное окрашивание, быстро переходящее в бурое окрашивание
Реакция с реактивом Несслера	1,4 (сомнительной свежести)

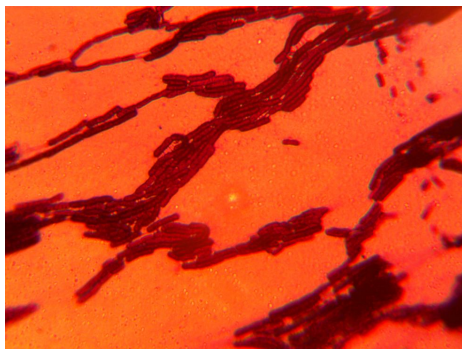


Рисунок 1 - *Proteus vulgaris* выделенный из рыбы пораженной филометроидозом

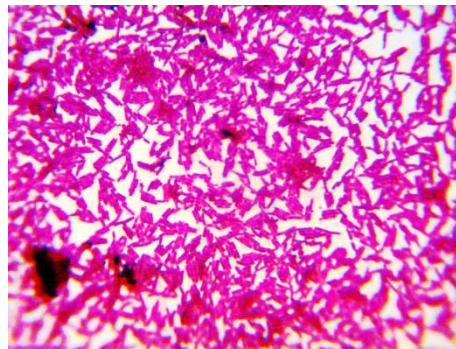


Рисунок 2 - *Escherichia coli*, которая выделена из рыбы пораженной филометроидозом

Выделенные культуры были патогенные и вызвали гибель белых мышей при внутрибрюшинном введении культуры в дозе 1 млрд. микробных клеток.

Рыба, представленная для ветеринарно-санитарной экспертизы в реализации не допущена, ее необходимо направить в учреждения общественного питания, где после зачистки она может быть использована для приготовления блюд из рыбы по усиленному термическому режима.

Уничтожить (сжигать, закапывать т.д.) такую рыбу не рационально.

После установления диагноза на филометроидоз хозяйству были предоставлены следующие рекомендации: воду из прудов спускать на зимний период, что будет профилактировать дальнейшее распространение заболевания. Для ликвидации филометроидоза в хозяйстве необходимо провести комплекс профилактических и лечебных мероприятий: применять только раздельное содержание рыб всех возрастов; выростные и нагульные пруды после вылова из них рыбы осушить; участки, которые не спускаются, дезинфицировать хлорной или негашеной известью и в зимнее время удерживать без воды; товарную рыбу после облова нагульных прудов сразу же реализовать в заведения общественного питания.

Выдерживание её в садках допускается только в своем хозяйстве, главные и другие водопоставляющие ставки не заселяют карпом. В них можно выращивать рыб, невосприимчивых к филометроидозу (линей, карасей, пелядь, белых амуров, толстолобиков и др.) Инвазированные филометрами двух- и трёхлеток карпа выращивать до товарного веса в нагульных прудах, расположенных последними по водостоку, при зависимой системе водоснабжения или в изолированных прудах. Товарную рыбу ловить не позднее августа - первой половины сентября. Гельминты до этих пор не достигают больших размеров. Больных производителей карпа на нерест не допускают. В неблагополучных хозяйствах весной подвергают дегельминтизации производителей и ремонтный молодняк. Применяют дитразин-цитрат и локсуран. Производителям препарат вводят перорально, а ремонтному молодняку – перорально или внутрибрюшинно. Производителей и ремонтную рыбу дегельминтизировать одним из указанных препаратов двукратно с интервалом 7-8 дней за 2-3 недели до нереста при температуре воды 13-15°C, а перед посадкой в зимовальные пруды при температуре воды не ниже 10-12°C. На 2-3 й день после дегельминтизации гельминты начинают выходить из кармашков чешуи на поверхность тела рыб и вскоре погибают. Таким образом профилактируется инвазирование водоемов личинками. При наличии показаний дегельминтизацию повторяют осенью, но при температуре воды не ниже 13-15°C или в следующем году – весной. Для освобождения маточного стада карпов от филометроидоза и недопущения их реинвазии можно применять 2-3 – кратное изменение водоемов в весенний период.

В неблагополучных источниках устанавливают решетки, предохраняющие от захода зараженных рыб, и устраивают песчано-гравийные фильтры для фильтрации воды, которые одновременно задерживают проникновение инвазированных промежуточных хозяев.

Закключение. 1. В результате исследований 242 отобранных проб карпа, в том числе 178 двухлеток и 64 трёхлеток в 13 карпах двухлеток и 8 карпах трёхлеток был поставлен диагноз филометроидоз. Общая экстенсивность инвазии по всем исследованным рыбам составила 8,68 %, в том числе 12,5 % карпов трёхлеток и 7,3 %, а общая интенсивность инвазии 10,32, в том числе 7,125 карпов трёхлеток и 13,7 карпов двухлеток.

2. При проведении органолептических и лабораторных исследований выявлено, что рыба отвечает требованиям по свежести и может быть использована после зачистки в заведениях общественного питания при обработке по повышенному термическому режиму.

3. При проведении микробиологических исследований на поверхности тела выделена микрофлора *Proteus vulgaris* и *Escherichia coli* сероварианта O8. Выделенные культуры были патогенные и вызвали гибель белых мышей при внутрибрюшинном введении культуры в дозе 1 млрд. микробных клеток, что может представлять опасность для потребителей при употреблении термически необработанной рыбы и рыбных продуктов.

4. Хозяйству было предложено провести комплекс профилактических и лечебных мероприятий по борьбе с филометроидозом.

Литература. 1. Kesteniont P. Different systems of carp production and their impacts on the environment / P. Kesteniont // *Aquaculture* 129: 1995. - P. 347-372. 2. Рибне меню українців схудло на 15 % // <www.agroconf.org/content/ribne-menyu-ukrayinciv-shudlo-na-15>. - 2010. 3. Давидов О.М. Основы ветеринарно-санитарного контролю в рыбництві: Посібник / Давидов О.М., Темніханов Ю.Д. – Київ: Фірма "ІНКОС", 2004. – 144 с. 4. Філаметраїдоз у Беларусі і барацьба з ім / Скурат Э.К., Кулікова А.М., Грэбнева А.І., Ус В.У., Смірнова М.Л. - [S. I.: s. n.]. Весці Акад. аграр. навук Беларусі [Text]. - 1993 - ; N3. - С. 121-123. 5. Давыдов О.Н. Болезни пресноводных рыб / О.Н. Давыдов, Ю.Д. Темниханов. – К.: "Ветинформ", 2003. – 544 с. 6. ГОСТ 7631-85 "Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества методы отбора проб для лабораторных испытаний" введенный в дію 1.01.1986 р. 7. ДСТУ 2284:2010 "Риба жива. Загальні технічні вимоги" - Введений в дію 01.01.2012 - 16 с. 8. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков. Утверждены Минсельхозом СССР. - ЗАО "Кодекс" Москва, ВО "АГРОПРОМИЗДАТ", 1989. 9. Обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (ф-2) – Київ, 2004. – 45 с. 10. Хоменко В.І. Практикум з ветеринарно-санітарної експертизи з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва та рослинництва / В.І. Хоменко – К.: "Ветинформ", 1998. – 240 с. 11. Антонов Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции: Справочник. / Б.И. Антонов, В.В. Борисов, П.М. Волков – М.: Агропромиздат, 1986. – 352 с. 12. Хоулт Дж. Краткий определитель бактерий Берджи. – М.: Мир, 1997. – 444с.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПУХОЕДОВ СИЗОГО ГОЛУБЯ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ**Сорока Н. М., Сидоренко И. В.**

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев

Определен видовой состав пухоедов сизого голубя (Columba livia var. domestica) на территории Украины в период 2009 – 2012 гг., Описаны интенсивность и экстенсивность инвазии в зависимости от сезона, индекс доминирования и индекс встречаемости для каждого из выявленных видов пухоедов.

The species composition of chewing lice rock pigeon (Columba livia var. domestica) on the territory of Ukraine for the period 2009 - 2012., Described the intensity and extent of infestation depending on the season, the dominance index and the index of occurrence for each of the identified species of chewing lice.

Ключевые слова: сизый голубь, маллофагоз, пухоеды, *Columbicola columbae*, *Campanulotes compar*, *Hohorstiella lata*, *Coloceras damnicorne*

Keywords: Rock pigeon, mallophagosis, Chewing lice, *Columbicola columbae*, *Campanulotes compar*, *Hohorstiella lata*, *Coloceras damnicorne*

Введение. Маллофагозы являются одной из проблем современного спортивного и декоративного голубеводства. Пухоеды распространены повсеместно, особенно часто встречаются на голубях, которые содержатся с нарушением зооигиенических норм. Один-два паразита не влияют заметно на здоровье голубей, но при высокой интенсивности инвазии патогенное действие маллофагов проявляется в полной мере. Наличие большого количества пухоедов может быть одним из первых признаков того, что условия содержания или состояние здоровья птиц неудовлетворительные [3, 4, 8].

В настоящее время в мире существует значительное количество работ, посвященных систематике, морфологии, биологии и экологии разных видов маллофагов. Согласно современной систематике, сизый голубь (*Columba livia*) является типичным хозяином для семи видов пухоедов подотряда *Ischnocera* (*Philopteridae*) и трех видов подотряда *Amblycera* (*Menoponidae*) [11].

Как показал анализ зарубежных литературных источников, видовой состав пухоедов сизого голубя незначительно колеблется в зависимости от климатической зоны. Преобладающими видами пухоедов являются *Columbicola columbae* (индекс видового доминирования – 25%) и *Campanulotes compar* (ИД – 20,83%). Достаточно часто встречаются также *Hohorstiella lata* и *Colpocephalum turbinatum* (индекс доминирования – 16,67% и 12,5%) [5].

Однако необходимо отметить, что изученность распространения и видового состава пухоедов голубей на территории Украины находится на невысоком уровне. Описано паразитирование пухоедов *Вопотиелла columbae* и *Нохорстиелла lata* на голубях в Донецкой и Львовской областях [6]. Л. В. Нагорная (2008), при проведении паразитологического мониторинга домашних и синантропных птиц, приводит данные выявления на теле сизого голубя пухоедов *Goniocotes bidentatus* (синоним *Campanulotes bidentatus compar*) [2]. В некоторых литературных источниках по голубеводству есть упоминания о паразитировании на оперении голубей пухоедов *Columbicola columbae* [4].

Целью нашего исследования являлось изучение распространения пухоедов сизого голубя на территории Украины. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучить видовой состав эктопаразитов сизого голубя (*Columba livia*, Gmelin, 1789) в голубиных питомниках и на специализированных выставках.

Материалы и методы. Исследования проводили в период с 2009 по 2012 годы на базе 12-ти частных голубиных питомников, учебно-исследовательского голубино-го питомника Национального эколого-натуралистического центра (НЕНЦ) и при осмотре поголовья племенных голубей во время проведения ежегодных Всеукраинских выставок. Проведено наружное паразитологическое обследование 3084 домашних голубей (*Columba livia* var. *domestica*, Gmelin, 1789) из различных регионов Украины, также обследовано 62 синантропных голубя (*Columba livia* var. *urbana*, Gmelin, 1789) города Киева. Паразитологическое обследование проводили по методике М. Дубининой [1]. Видовую идентификацию пухоедов проводили согласно определителю [11]. Определяли видовой состав пухоедов, интенсивность (ИИ) и экстенсивность (ЭИ) инвазии в зависимости от сезона, индекс доминирования (ИД) и индекс встречаемости (ИВ) для каждого из выявленных видов пухоедов.

Результаты исследований. При обследовании 3084 домашних голубей различных пород со всех регионов Украины и 62 синантропных голубей города Киева выявлено три вида пухоедов подотряда *Ischnocera* семейства *Philopteridae*: *Columbicola columbae*, *Campanulotes compar*, *Coloceras damnicorne* и один вид подотряда *Amblycera* семейства *Menoponidae* – *Hohorstiella lata*.

При анализе результатов осмотра голубей по голубиным питомникам Киева и Киевской области установили что наиболее распространенными возбудителями маллофагозов домашних голубей являются *C. columbae* и *Campr. compar* с индексом видового доминирования 42,1% и 36,8% соответственно. Для вида *H. lata* ИД составлял 15,8% , а для *Col. damnicorne* – 5,3% (рисунок 1).

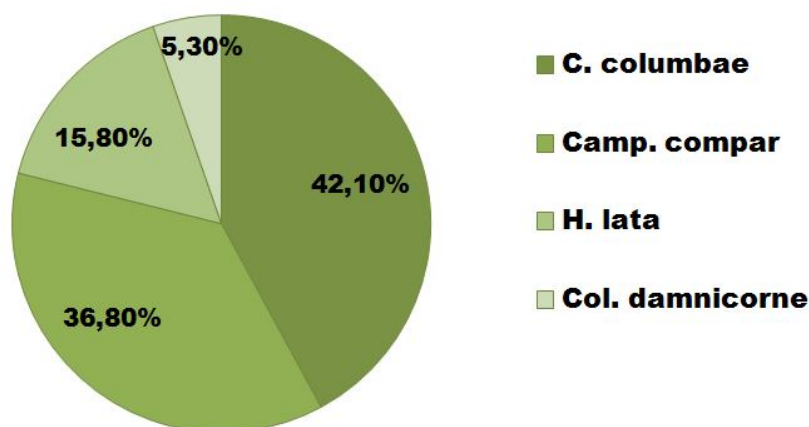


Рисунок 1 – Видовое доминирование пухоедов голубей (голубиные питомники)

Индекс встречаемости для видов *C. columbae* и *Camp. compar* превысил 50%. Наименее часто встречающийся вид – *Coloceras damnicorne* (рисунок 2). Пухоедов данного вида находили в незначительном количестве в 2011 году на двух завезенных голубях с патологией клюва. Интенсивность инвазии составляла 12 и 16 паразитов. До конца года ЭИ по вольеру составила уже 100 % (12 голубей), ИИ колебалась от 2-5 до 100-120 паразитов.

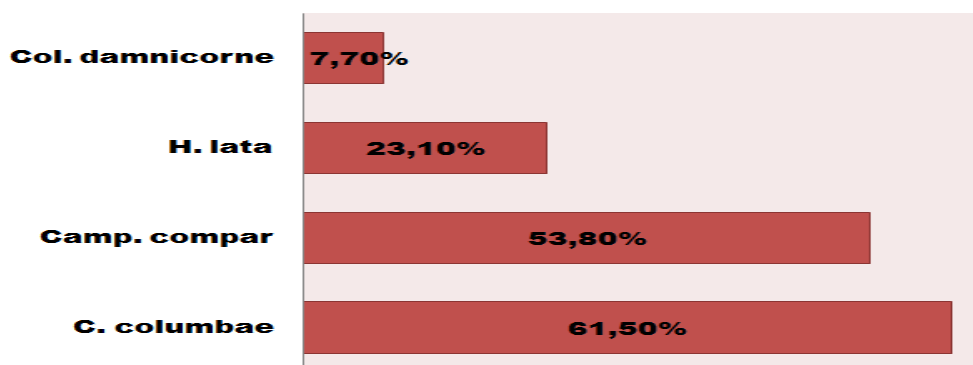


Рисунок 2 – Индекс встречаемости пухоедов голубей (голубиные питомники)

При проведении выборочного паразитологического обследования племенных голубей, экспонируемых на ежегодных Всеукраинских выставках (2009-2012), установили, что преобладающими видами пухоедов для данной группы голубей также являются *C. columbae* и *Camp. compar* при невысокой степени интенсивности инвазии (от 1–2 до 30 пухоедов на птице). В большинстве случаев, наблюдали смешанную инвазию *C. columbae* и *Camp. compar*. Пухоедов *H. lata* обнаруживали в единичных случаях, на голубях, владельцы которых не являлись членами Всеукраинской ассоциации голубеводов. Среди голубеводов пухоеды данного вида имеют название «голубиная вошь» или «клещевая вошь». Помимо наличия пухоедов отмечали паразитирование на голубях блох, мух-кровососок и куриных клещей.

Показатели экстенсивности инвазии по каждому выявленному виду пухоедов составили: *C. columbae* – 88,4; 76,8; 78,0; 70,4%, *Camp. compar* – 52,0; 54,0; 42,8; 35,6%, *H. lata* – 4,4; 2,0; 1,6; 2,4% в 2009, 2010, 2011 и 2012 годах соответственно.

Тенденцию к ежегодному снижению количества голубей, зараженных пухоедами, можно объяснить просветительской работой, которую проводили во время выставок. Особенно это заметно на примере *C. columbae*, которые являются распространенным видом и которых легко обнаружить на оперении голубей. В процессе подготовки голубей к выставке, опытные голубеводы проводили их противопаразитарную обработку. Поэтому, для получения более достоверной информации, при проведении оценки распространения *C. columbae*, мы учитывали как наличие пухоедов, так и наличие косвенных признаков паразитирования пухоедов данного вида, таких как «простроченное» перо. Косвенные признаки паразитирования *C. columbae* при отсутствии инвазии исчезают только после сезонной линьки, так что достоверность данных про распространение *C. columbae* за год является высокой.

На синантропных голубях города Киева выявили паразитирование двух видов пухоедов. Доминирующим видом оказались *C. columbae*, экстенсивность инвазии которых составила 100%. В 37,9 % у голубей наблюдали смешанную инвазию *C. columbae* и *Camp. compar* (таблица 1).

Таблица 1 – Зараженность синантропных голубей пухоедами, n=62

Вид	Интенсивность инвазии, экз.			Экстенсивность инвазии, %
	max	min	в среднем	
<i>Columbicola columbae</i>	27	9	18	100
<i>Campanulotes compar</i>	201	57	91	37,09

По нашему мнению, сравнительно невысокий показатель экстенсивности *Campr. compar* связан с условиями обитания синантропных голубей, которые контактируют друг с другом только во время брачного периода и, иногда, во время питания. Низкоконтактный образ жизни предотвращает распространение пухоедов «туловищного» типа.

Высокий показатель экстенсивности инвазии *C. columbae* свидетельствует о том, что для пухоедов «крылового» типа существует больше возможностей перехода с одной особи хозяина на другую, то есть в распространении инвазии *C. columbae* весомым является горизонтальный путь. Средняя интенсивность инвазии для *Campr. compar* составляла 91 пухоедов, что превышало аналогичный показатель для вида *C. columbae* в 5 раз.

Полученные данные по средней интенсивности инвазии для синантропных голубей отличаются от данных Р. Пилгрима (Новая Зеландия, 1974 – 1976), который по результатам проведенных исследований сообщал, что средняя интенсивность инвазии синантропных голубей пухоедами *Campr. compar* ниже, по сравнению с *C. columbae* [10].

Интенсивность и экстенсивность маллофагозной инвазии имеет зависимость от смены времен года. Отмечена взаимосвязь интенсивности инвазии и физиологического состояния голубя. Наблюдаются изменения ЭИ в зависимости от периодов спаривания, размножения и линьки. При изучении сезонной динамики маллофагозной инвазии голубей в питомниках, установлено, что в теплое время года показатели ЭИ выше, чем в зимние месяцы. Увеличение количества голубей, зараженных маллофагами, отмечали после периода спаривания (март-апрель). Пик экстенсивности инвазии (97,1-100%) *C. columbae* наблюдали с апреля по июль. Максимальный показатель экстенсивности инвазии *EI Campr. compar* регистрировали в мае, зараженность поголовья голубей составила 92,2%. Пик интенсивности инвазии отмечали в июле-августе. Выявляли до 100 экземпляров *C. columbae* и до 200 экземпляров *Campr. compar* на одном голубе. Так как *C. columbae* и *Campr. compar* не являются конкурирующими видами и часто встречаются в виде смешанного эктопаразитоза, то общее количество пухоедов на одном голубе достигало 300 экземпляров. С августа наблюдалась тенденция к снижению количества зараженных птиц и численности пухоедов на голубях, что, по нашему мнению, связано с началом сезонной линьки, во время которой птицы активно чистят оперение и со старыми перьями избавляются от значительного количества пухоедов.

Изученные нами показатели сезонной динамики *C. columbae* и *Campr. compar* несколько отличаются от результатов исследований А. Петрисака и М. Росцисевской (Краков, Польша, 1996-2000) по данным которых пик инвазии *C. columbae* наблюдался осенью, пик инвазии *C. videntatus* - в июле [9]. По данным М. Илиевой (Болгария, 2010) пик инвазии сизых голубей пухоедами наблюдается в конце весны и в конце осени [7].

Сезонные изменения экстенсивности инвазии *H. lata* варьировали в пределах от 21,2% (декабрь) до 37,6% (апрель). Отмечено увеличение экстенсивности инвазии после периода спаривания (март-апрель). Также наблюдалось снижение экстенсивности инвазии (до 21,2%) после сезонной линьки (ноябрь-декабрь). Интенсивность инвазии в среднем составляла 5-30 паразитов. Выявили, что количество эктопаразитов данного вида зависит от физиологического состояния голубя. У ослабленных голубей, а также у птиц с патологией клюва ИИ достигала 215 пухоедов.

Coloceras damnicorne не являются распространенным видом. Мы наблюдали постепенный рост показателя ЭИ в одном вольере, в котором была размещена пара зараженных голубей, доставленных из питомника в Киевской области. Сезонная динамика не выражена. Количество паразитов на одном голубе варьировало от 2-5 до 100-120 экземпляров маллофагов на разных стадиях развития. По нашим наблюдениям, вид является конкурирующим с видом *Campr. compar*.

Закключение. Резюмируя полученные данные, на голубях на территории Украины паразитируют три вида маллофагов подотряда *Ischnocera* семейства *Philoptoridae* и один вид подотряда *Amblycera* семейства *Menoponidae*. Доминирующими видами являются *Columbicola columbae* (ЭИ достигает до 100%) и *Campanulotes compar* (ЭИ до 100%), менее распространенными оказались *Hohorstiella lata* (ЭИ до 37,6%) *Coloceras damnicorne* встречался реже (ЭИ до 2,5%). Вид *Coloceras damnicorne* впервые описан для фауны пухоедов Украины.

Основным резервуаром возбудителей маллофагозов являются домашние голуби. Перезаражение в пределах одного питомника происходит во время кормления, в брачный период и при выкармливании молодняка. Перезаражение голубей из разных питомников происходит во время проведения массовых мероприятий, купле-продаже и их обмене.

Видовой состав пухоедов домашних голубей шире видового состава синантропных голубей, а ЭИ колеблется в зависимости от вида пухоедов. Роль синантропных голубей в цепи циркуляции возбудителей маллофагозов является, по нашему мнению, весомой только для вида *C. columbae*. Синантропные голуби могут выступать в роли переносчиков пухоедов при плотном контакте с домашними голубями, чаще происходит при открытом содержании голубей, когда синантропные голуби присоединяются к стае. В цепи циркуляции туловищных видов пухоедов роль синантропных голубей, по нашему мнению, незначительная.

Основным источником маллофагозной инвазии являются домашние голуби.

Пухоеды встречаются в смешанных инвазиях: *C. columbae* и *Camp. compar*; *C. columbae*, *Camp. compar* и *H. lata*; *H. lata* и *Col. dampicorne*. На голубях, зараженных *Col. dampicorne*, пухоеды *Camp. compar* не встречаются, так как виды являются конкурирующими.

Максимальные показатели экстенсивности малофагозной инвазии домашних голубей в зависимости от сезонов года регистрируются в апреле-июле, и составляют 97,1-100% для *C. columbae*, 85,9-92,2% для *Camp. compar* и 36,6-37,6% для *H. lata*. Минимальные - с ноября по февраль, и составляют 69,0-83,7% для *C. columbae*, 66,7-78,8% для *Camp. compar* и 21,2-26,2% для *H. lata*. Сезонная динамика для вида *Col. dampicorne* не выявлена. Показатель ЭИ для данного вида имеет тенденцию к увеличению в течение года.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют, что малофагоз является распространенной паразитарной инвазией голубей на территории Украины.

Литература. 1. Дубинина М. Н. Паразитологическое исследование птиц / М. Н. Дубинина. – Л.: Наука, 1971. – 137 с. 2. Нагорна Л. В. Фармако-токсична оцінка ектоцидної дії «Ектосану» при ураженні птиці ектопаразитами: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.04 «Ветеринарна фармакологія та токсикологія» / Л. В. Нагорна. – Львів, 2009. – 20 с. 3. Назаров В. П. Болезни голубей / В. П. Назаров. – М.: Сельхозгиз, 1958. – 56 с. 4. Сікачина В. І. Вирощування і розведення голубів / В. І. Сікачина, В. І. Оненко. – Київ: Агро-Світ України, 2004. – 64 с. 5. Сорока Н. М. Фауна пуходів ряду Phthiraptera підрядів Ischnocera і Amblycera сизого голуба (*Columba livia*) в Україні / Н. М. Сорока, І. В. Сидоренко // Вісник Зоології. – 2013. – Т. 47. – Вип. 3. – С. 211-217. 6. Фауна України: Т. 22. Bowi, пуході. Вип. 5. Пуході – менопоніди. Ч. 1. Родини сомафантиди, менопоніди, псевдоменопоніди / І. С. Федоренко. – К.: Наук. думка, 1983. – С. 17, 37. 7. Ilieva, M. Checklist of the chewing lice (Insecta: Phthiraptera) from wild birds in Bulgaria / Mihaela Ilieva // Zootaxa 2138. – Magnolia Press Auckland, New Zealand, 2009. – 66 p. 8. Kettle D. S. Medical and veterinary entomology (2nd edition) / S. D. Kettle. – Cambridge University Press, 1995. – P. 323-458. 9. Petryszak, A. Analyses of the population structures of Mallophaga in festing urban pigeons / A. Petryszak, M. Rościszewska, Z. Bonczar, etc. // Wiad Parazytol. – 2000. – No. 46 (1). – P. 75-85. 10. Pilgrim R. Mallophaga on the Rock Pigeon (*Columba livia*) in New Zealand, with a Key to their Identification / R. L. C. Pilgrim // New Zealand Entomologist. – 1976. – No. 6 (2). – P. 160-165. 11. The chewing lice: World checklist and biological overview / [Edited by R. D. Price, R. A. Hellenenthal, R. L. Palma, K. P. Johnson and D. H. Clayton]: Special publication 24. – Illinois: Natural History Survey. – 2003. – 498 p.

Статья передана в печать 17.06.2014 г.

УДК: 619:616.995.1-084:636.2(476.5)

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ПАРАЗИТОЗАМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СЕВЕРНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Субботин А.М., Горovenko М.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

Приведены результаты исследований эпизоотологического состояния по паразитозам желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота, экологического мониторинга источников водоснабжения животноводческих объектов и установлен уровень загрязнения их инвазионным материалом. Установлено, что по мере отдаления водоисточника от животноводческой фермы в воде снижается содержание яиц стронгилят и личинок стронгилоидесов, а также наблюдается уменьшение в воде общих колиформных бактерий и общего микробного числа.

The research results of epizootiological situation of parasitosis in cattle gastrointestinal tract and of ecological monitoring the water-supply sources of livestock farms have been shown. The level of water-supply sources contamination by invasive material has been revealed. It has been established that in the distance of the water source from the livestock farm in water the number of strongilya eggs and strongiloids larvae is lowering. And also reducing the number of common coliform bacteria and common microbe number in water is being observed.

Ключевые слова: паразитозы крупного рогатого скота, водоисточники, животноводческие объекты, вода.

Keywords: parasitosis of cattle, water sources, livestock facilities, water.

Введение. Широкое распространение желудочно-кишечных паразитов среди животных и людей способствует интенсивному обсеменению объектов окружающей среды возбудителями паразитарных болезней, что, в свою очередь, создает условия для высокого риска новых заражений [1,7,8].

Отмечаемое в последние годы ухудшение экологической ситуации, связанное с интенсивной антропопрессией на объекты природы, крайне негативно сказывается на качественном состоянии водных объектов, являющихся источниками питьевого водоснабжения. Помимо ухудшения качества воды по физическим, химическим и другим показателям, в водоисточниках повсеместно увеличилось содержание возбудителей кишечных инфекционных и инвазионных болезней [2, 3, 4].

Содержание в водоемах инвазионных яиц аскаридов, власоглавов, стронгилят создает угрозу заражения ими животных и людей при заглатывании воды во время купания, использования для питьевых целей, мытья рук, посуды, овощей, столовой зелени, способствуя тем самым распространению таких заболеваний как аскариоз, трихоцефалез, стронгилятоз [5,7].

Неблагоприятное санитарно-паразитологическое состояние поверхностных водных объектов отрицательно сказывается на качестве питьевых и подземных вод, особенно в условиях недостаточной защиты водоносных горизонтов. При этом следует иметь в виду, что яйца гельминтов могут сохранять жизнеспособность в воде до трех лет [2,4].

Как показывают ранее проведенные нами исследования, особенно тяжелое положение сложилось с источниками водоснабжения, берущими воду из открытых водных объектов, 46,5% которых не соответствуют санитарным нормам, в том числе 38,4% - из-за отсутствия зон санитарной охраны. В 2010г. доля проб воды, не отвечающих гигиеническим нормам, составила 27,0% по санитарно-химическим показателям и 21,6% - по микробиологическим [6].

Кроме того, в последние годы отмечается рост количества проб воды из поверхностных источников, из которых выделяются возбудители инфекционных и паразитарных болезней – с 0,44% в 1997г. до 1,35% в 2011г.

По данным А.И. Ятусевича (2010) мероприятия в отношении механизмов передачи инвазионных болезней направлены, прежде всего, на обезвреживание или ликвидацию факторов передачи [7].

Многочисленность видов возбудителей паразитарных болезней, разнообразие путей и факторов их передачи указывают на необходимость исследования объектов окружающей среды с учетом местных природно-климатических, а также социальных условий жизни и деятельности населения.

Учитывая актуальность этой проблемы, поставлена цель – дать гельминтологическую и санитарную оценку объектам животноводства на основе проведения экологического мониторинга территории отдельных хозяйств Северной зоны РБ.

В соответствии с этим поставлены следующие задачи:

1. Выяснить эпизоотологическую ситуацию по паразитозам крупного рогатого скота в Северной зоне Республики Беларусь. Провести интегральную оценку экологического состояния животноводческих объектов.

2. Провести экологический мониторинг источников водоснабжения животноводческих объектов и установить уровень загрязнения их инвазионным материалом.

3. Выявить роль воды как фактора передачи инвазионного материала при желудочно-кишечных паразитозах.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в 5 хозяйствах Витебской области (расположенных в Северной зоне Республики Беларусь). На каждой ферме поголовье крупного рогатого скота составляет около 200 голов. Животные содержатся в типовых помещениях, а в пастбищный период выпасаются на культурных пастбищах. Поение животных осуществляется из индивидуальных, а на пастбище - из групповых поилок. Лабораторные исследования проводились на кафедрах зоологии, гигиены животных, паразитологии и инвазионных болезней животных УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» в 2011-2014 годах.

В каждом из хозяйств брались:

- 30 проб фекалий от каждой половозрастной группы крупного рогатого скота.

- пробы воды из поилок для животных на пастбище и колодцев на расстоянии 0,5 и 1,0 км от фермы.

Статистическую обработку цифрового материала, полученного в результате экспериментов, проводили с использованием программ EXELL.

Расчет экономической эффективности результатов собственных исследований проводили на основании «Методики определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий», утвержденной ГУВ МСХ РБ 10 мая 2000 года.

Результаты исследований. Мониторинг паразитофауны показал, что экстенсивность паразитарной инвазии зависит от возраста животных и сезона года.

Установлено, что в зимний и весенний период года стронгилятозная инвазия пищеварительного тракта у телят 1–6 месяцев отсутствовала. Однако в летний период их инвазированность достигала $29,2 \pm 2,36\%$, а к осени этот показатель увеличивался еще на 15,4%. У молодняка крупного рогатого скота 6–12-месячного возраста экстенсивность стронгилятозной инвазии составляла 11,8–49,1%, у нетелей – 15,3–64,4% и у коров – 17,3–71,3%. При этом максимальной экстенсивность была в летне-осенний период года.

Экстенсивность стронгилоидозной инвазии достигала у крупного рогатого скота 66,4%, при этом максимальным этот показатель был летом у телят 1–3-месячного возраста. Интенсивность стронгилоидозной инвазии у крупного рогатого скота составляла 11,6–121,9 яиц/г фекалий. Более высокой она была у молодняка до 6-месячного возраста.

Экстенсивность фасциолезной инвазии в хозяйствах северной зоны Республики Беларусь достигала 73,8%. Максимальная инвазированность отмечалась весной и зимой у взрослых животных. Интенсивность данной инвазии составляла 32,4–134,7 яиц/г фекалий.

Высокой экстенсивность парамфистоматозной инвазии была у взрослых животных и достигала 46,3% с интенсивностью до 56,8 яиц/г фекалий.

Экстенсивность мониезиозной инвазии у телят 6–12-месячного возраста отмечалась до 18,5%. У взрослых животных данная инвазия встречалась в единичных случаях. В осенний период интенсивность мониезиозной инвазии достигала 67,8 яиц/г фекалий.

Максимальная экстенсивность капилляриозной инвазии отмечалась у молодняка 6–12-месячного возраста в осенний период – $28,6 \pm 1,83\%$ с интенсивностью до 117,2±9,12 яиц/г фекалий.

Неоаскариоз встречался только у молодняка 1–18-месячного возраста. Наибольшая его экстенсивность отмечена у телят 1–3-месячного возраста в весенний период года – $17,2 \pm 1,38\%$ с интенсивностью до 138,6 яиц/г фекалий.

Установлено, что в хозяйствах северной зоны Республики Беларусь у крупного рогатого скота гельминты часто паразитируют в ассоциации, что усложняет работу ветеринарных специалистов по профилактике и лечению этих инвазий. У телят смешанные инвазии включают от 2 до 3 видов гельминтов. Из 1218 исследованных проб фекалий от телят 1–6-месячного возраста в 50,3% были обнаружены яйца паразитов. При этом у 44,7% инвазированных животных отмечалась моноинвазия. Стронгиляты составляли 13,6%, стронгилоидесы – 26,5, мониезии – 0,7, капиллярии – 0,3, неоаскариды – 3,6%. Два вида паразитов отмечены у 42,4% животных, при этом чаще регистрировалась полиинвазия из стронгилят–стронгилоидесов – у 25,7%. Три вида паразитов выявлялись у 10,7% молодняка 1–6-месячного возраста. Четыре и более видов паразитов отмечено у 2,2% молодняка.

При исследовании фекалий от молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6–18 месяцев (1213 голов) у 62,0% инвазированных животных наблюдалась моноинвазия. Из них стронгилята регистрировались у 33,5%, капиллярии – у 18,3, мониезии – у 5,8%, парамфистомы – у 3,4, неоаскариды – у 0,7, фасциолы – у 0,3% инвазированных животных. По два вида паразитов отмечалось у 27,6% молодняка. Три вида паразитов в ассоциации отмечались у 9,6% инвазированного молодняка. У 1,2% инвазированных телят 6–18-месячного возраста в фекалиях обнаружены 4 и более вида паразитов.

Из обследованных 617 голов нетелей, инвазированными оказались 66,3%. У 54,7% из них установлена моноинвазия: стронгилята – у 27,6%, фасциолы – у 21,0, парамфистомы – у 3,2, стронгилоидесы – у 1,2, мониезии – у 1,0 и капиллярии – у 0,7% инвазированных животных. У 33,9% нетелей отмечалось по 2 паразита в ассоциации. Ассоциация из 3 паразитов отмечена у 9,8% инвазированных животных этой возрастной группы. Четыре и более видов паразитов встречалось у 1,6% нетелей.

Из 624 обследованных коров у 64,7% обнаружены гельминты желудочно-кишечного тракта. У 35,4% из них отмечена моноинвазия, в том числе: стронгилята – у 26,2%, фасциолы – у 9,2% инвазированных животных. Ассоциация из 2 паразитов встречалась у 55,7% коров. У 6,4% коров установлена ассоциация из 3 видов паразитов. Ассоциация из четырех видов паразитов наблюдалась у 2,5% животных.

Нами проведен эколого-паразитологический мониторинг водоисточников северной зоны Республики Беларусь. Определено качество воды для поения животных из поилок, находящихся на пастбище и в помещениях; из колодцев, находящихся на расстоянии до 1,0 км от животноводческого объекта.

Установлено, что весной в воде поилок на пастбище количество яиц стронгилят достигало 12,5 шт. в пробе, летом их число возрастало в 9,7 раза ($P < 0,001$), а осенью наблюдался рост этого показателя в 1,4 раза ($P < 0,01$) по сравнению с летним периодом. В воде поилок, находящихся в помещении, содержание яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта в зимний период было до $40,4 \pm 2,83$ шт. в пробе воды. В весенний период их количество возрастало на 46,4–64,2%. Максимальное количество яиц стронгилят отмечалось в воде поилок для коров ($23,6 \pm 2,17$ шт. в пробе воды). В воде колодцев зимой яйца стронгилоидного типа отсутствовали, а максимальное их количество отмечено в летний период ($7,6 \pm 0,55$ – $20,9 \pm 2,00$ шт. в пробе воды).

Минимальное количество стронгилоидесов в воде поилок на пастбище отмечалось весной – до 9,0 шт. в пробе воды, а в летне-осенний сезон – до 108,0 шт. в пробе исследуемой воды. В зимний период года в воде поилок для животных в помещении находилось до $15,2 \pm 0,63$ шт. личинок стронгилоидесов в пробе. Весной наблюдалось увеличение их количества до $23,0 \pm 1,51$ шт., а осенью личинки стронгилоидесов обнаруживались в минимальных количествах ($3,0 \pm 0,18$ – $6,1 \pm 0,31$ шт. в пробе воды).

В пробах воды из колодца, находящегося на расстоянии 0,5 км от фермы, в весенний период содержание личинок стронгилоидесов составило в среднем $0,6 \pm 0,01$, а летом – $1,2 \pm 0,4$ шт. в пробе.

Исследование экологического состояния водоисточников и качества воды из поилок для животных по сезонам года показало, что она не всегда соответствует санитарно-гигиеническим нормативам и превышение составляет: по жесткости – на 15,7–46,9%, марганцу – на 60,0–80,0%, окисляемости – на 57,6–199,6%, а по содержанию железа – в 2,3–9,5 раза. Установлена высокая загрязненность воды колиформными бактериями во все сезоны года. Превышение санитарно-гигиенических норм в воде поилок по этому показателю было в 1,3–2,1 раза.

Заключение. 1. Гельминтофауна желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота северной зоны Республики Беларусь представлена: стронгилятами – 27,9%, фасциолами – 16,0%, парамфистомами – 8,7%, стронгилоидесами – 15,5%, мониезиями – 4,3%, капилляриями – 7,5%, неоаскаридами – 5,0%. Степень экстенсивности и интенсивности инвазии зависит от сезона года и возраста животных. У крупного рогатого скота данной зоны ассоциативные инвазии составляют 50,8% от зараженных животных, в том числе: по два паразита – у 39,9%, по три – у 9,1%, по четыре и более – у 1,9%.

2. Значительную роль в циркуляции инвазионного материала в окружающей среде играет вода, как фактор передачи. Выявлено, что в воде поилок на пастбище яйца стронгилят находятся в количестве до 169,4 шт. в пробе, а в воде поилок, установленных в помещении для животных, – до 68,9 шт. в пробе в зависимости от сезона года. В воде колодцев, расположенных на расстоянии до 1,0 км от фермы, количество яиц стронгилят обнаружено до 20,9 шт. в пробе. Увеличение содержания личинок стронгилоидесов в воде поилок на пастбище установлено в $\square$ Н $\square$ нее-осенний сезон – 108,0 шт. в пробе ($P < 0,001$). Питьевая вода не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам во все сезоны года. Отмечено увеличение количества железа в воде в 2,3–9,5 раза, превышение санитарных норм по жесткости – до 46,9%, окисляемости – до 199,6%, по колиформным бактериям – в 1,3–2,1 раза.

Литература. 1. Абуладзе, К.И. и др. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К.И.Абуладзе, Н.В.Демидов, А.А.Непоклонов и др.; под ред. К.И.Абуладзе. – М.: Агропромиздат, 1990. – 464 с. 2. Адаптационные процессы и паразитозы животных: монография / А.И. Ятусевич, Н.С. Мотузко, В.А. Самсонович, И.А. Ятусевич, Е.Л. Братушкина. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 404 с. 3. Бобылев, А.И. Правовой режим использования и охраны природных объектов и природных ресурсов / А.И. Бобылев, д.м. Демичев, Н.А. Шингель / учеб. пособие. Мн.: БГУ, 1993. – С. 116–152. 4. Богомолов, В.В. Качество питьевой воды – активная составляющая

здоровья и продуктивности животных / В.В. Богомолов [и др.] // Практик. – 2005. - №7-8. – С. 34-39. 5. Карасев, Н.Ф., Михалочкина, Е.И., Кочко, Ю.П. Стронгилята желудочно-кишечного тракта домашних и диких жвачных Белоруссии. // В □Н.: Материалы международной научно-практической конференции. (Витебск, 28-29 сентября, 1996 г.) – Мн., 1996 – с.108-109. 6. Субботин, А.М. Биолого-экологические основы профилактики паразитозов диких копытных и хищных млекопитающих Беларуси : монография / А.М. Субботин, А.И. Ятусевич ; Учреждение образования « Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2009. – 482 с. 7. Ятусевич, А.И. Гельминтозы крупного рогатого скота и меры борьбы с ними в условиях экологического прессинга: монография / А.И. Ятусевич, Р.Н. Протасовицкая; Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010. – 155 с. 8. Ятусевич, А.И. Мероприятия по профилактике гельминтозов крупного рогатого скота в условиях белорусского Полесья: (рекомендации) / А.И. Ятусевич, Р.Н. Протасовицкая, И.А. Ятусевич; Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2007. – 29 с.

Статья передана в печать 14.08.2014

**Внутренние незаразные болезни
животных, акушерство, хирургия,
анатомия животных**

УДК 619: 618.14-002-084-085: 636.2

ПРОФИЛАКТИКА АКУШЕРСКОЙ ПАТОЛОГИИ И НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Акулинич О.Л., Ятусевич Д.С.

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

Комплексное применение препаратов «Фосфозал» и «Пеноцефур» способствует снижению процента заболеваний родов и послеродового периода у коров, сокращению сроков клинической инволюции матки и корректирует обмен веществ в сухостойный и послеродовой периоды, снижая риск развития кетоацидоза и преждевременного выбытия животных.

Integrated use of drugs "Fosfozal" and "Penocefur" promotes a lower percentage diseases of birth and postpartum periods in cows, shorten the clinical involution of the uterus and corrects the metabolism in the dry and post-natal periods, reducing the risk of ketoacidosis and premature disposal of animal.

Ключевые слова: эндометрит, задержание последа, обмен веществ, коровы, профилактика.

Keywords: endometritis, retention of placenta, metabolism, cows, prevention.

Введение. Одной из ведущих отраслей сельского хозяйства Республики Беларусь является животноводство, успешная работа которого во многом зависит от состояния воспроизводства стада крупного рогатого скота. Обязательным условием является максимальное использование репродуктивного потенциала маточного поголовья. Сроки продуктивного использования коров сокращаются из-за их выбраковки, в том числе, значительная часть по причине акушерско-гинекологической патологии. В хозяйствах республики с каждым годом отмечается высокий уровень бесплодия коров. В отдельных хозяйствах оно достигает до 40 и более процентов маточного поголовья. Бесплодие и низкий выход телят могут быть обусловлены комплексом причин, среди которых можно выделить неполноценное и недостаточное кормление, плохой уход, неправильное содержание и использование животных, недостатки в организации и проведении искусственного осеменения, но одной из основных причин бесплодия коров и телок являются акушерские и гинекологические болезни: острые и хронические эндометриты, аборт, задержание последа, субинволюция матки и другие.

Продолжительность продуктивного использования коров на современном этапе развития животноводства в значительной степени зависит от техногенных факторов. В последнее время в республике интенсивно строились и вводились в эксплуатацию молочно-товарные комплексы с различными технологиями содержания, кормления и доения коров. Целью такой интенсификации является достижение максимальной реализации генетического потенциала стада при минимальных вложениях за счет оптимизации взаимодействий технологических процессов производства молока, таких как внедрение поточно-цеховой системы, организация и проведение всех производственных процессов точно и вовремя, использование в управлении стадом компьютерных программ, ежедневный сбор и обработка информации, контроль и управление физиологическими и продуктивными параметрами животных.

На данном этапе для получения максимальной продуктивности животных зачастую используют высококонцентратное, нередко неполноценное и некачественное кормление. В условиях промышленных комплексов часто ограничивают или полностью исключают активный моцион, пренебрегают проведением диспансеризации, контролем параметров микроклимата. Все это, наряду с перерасходом кормов на единицу продукции и повышением её себестоимости, приводит к различным нарушениям обмена веществ. Из числа последних, поражающих, прежде всего, высокопродуктивных животных, в наибольшей степени распространен кетоз, который наносит значительный экономический ущерб хозяйствам. Потери складываются из снижения молочной продуктивности на 30-50%, сокращения сроков использования животных до 3-4 лет, нарушения воспроизводительной функции, потери массы животными. Заболевание кетозом после отела часто приводит к послеродовым осложнениям: задержанию последа, субинволюции матки, эндометритам, патологии яичников. Развитие кетоза у маточного поголовья отражается на здоровье и молодняка, в виде желудочно-кишечных расстройств, сопровождаемых диареей и интоксикацией организма. Кетоновые тела, проникающие через плаценту, нарушают развитие плода и обуславливают возникновение врожденной гипотрофии, выделяемые в большом количестве с коровьим молоком, представляют потенциальную опасность и для человека. На фоне данного заболевания развиваются различные патологические процессы в паренхиматозных органах, эндокринной системе и опорно-двигательном аппарате. При этом очень важны своевременный контроль за состоянием обмена веществ и здоровья животных, ранняя диагностика кетоза, принятие срочных мер к устранению неблагоприятных факторов и комплексное лечение животных. Достаточная осведомленность ветеринарных специалистов об основных моментах в этиологии и патогенезе заболевания, умение сознательно и активно участвовать в проведении диагностических, лечебных и профилактических мероприятий является необходимым условием эффективной борьбы с данным заболеванием и, соответственно, профилактики послеродовой патологии у коров.

В настоящее время ветеринарная служба республики испытывает дефицит качественных и высокоэффективных отечественных лекарственных средств. Поэтому на данный момент существует необходимость разработки новых лекарственных препаратов более эффективных и менее дорогостоящих, что позволит совершенствовать схемы профилактики и лечения больных животных.

Целью наших исследований было установить эффективность комплексного применения новых отечественных препаратов «Фосфозал» и «Пеноцефур» для профилактики патологии родов, послеродового периода и нарушений обмена веществ у коров в условиях промышленных комплексов.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в условиях кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных им. Я.Г. Губаревича УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и в ОАО «Новая Жизнь» Несвижского района Минской области.

Объектом для исследований служили коровы черно-пестрой породы, препараты «Фосфозал» и «Пеноцефур».

«Фосфозал» (Fosfozalum) – комплексный препарат, содержащий в своем составе 100 мг бутафосфана и 50 мкг цианкобаламина (витамина В₁₂). Оказывает стимулирующее действие на метаболизм (углеводный, белковый и липидный обмены веществ), рост и развитие животных, повышает резистентность организма животных к действию болезнетворных факторов, стимулирует эритропоэз и обладает тонизирующим действием на организм при повышенных нагрузках. Бутафосфан – органическое соединение фосфора. Оказывает влияние на многие ассимиляционные процессы в организме, стимулирует синтез протеина, ускоряет рост и развитие животных и птиц, значительно улучшает функцию печени, повышает неспецифическую резистентность организма, способствует образованию костной ткани. При стрессовых ситуациях бутафосфан нормализует уровень гормона стресса – кортизола, тем самым улучшая утилизацию глюкозы в крови и активизируя энергетический обмен.

Цианкобаламин является фактором роста, необходимым для нормального кроветворения и созревания эритроцитов, участвует в синтезе лабильных метальных групп и образования холина, метионина, креатина и нуклеиновых кислот. Способствует кумуляции в эритроцитах соединений, содержащих сульфгидридные группы.

«Пеноцефур» (Penocefurum) – антимикробный препарат для внутриматочного введения, представляющий собой цилиндрическую таблетку от белого до кремового цвета с закругленными концами. В 1 таблетке содержится 0,2 г основания цефтиофура, а также пенообразующая основа до 10 г.

Цефтиофур, входящий в состав препарата, цефалоспориновый антибиотик третьего поколения, широкого спектра действия, оказывающий бактерицидное действие на грамотрицательные и грамположительные бактерии, включая штаммы, продуцирующие β-лактамазу, а также некоторые штаммы анаэробов: *Escherichia coli*, *Actinobacillus* spp., *Salmonella* spp., *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Actinomyces* spp., *Klebsiella* spp., *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Bacillus* spp., *Proteus* spp., *Fusobacterium necrophorum* и *Bacteroides* spp. Не активен в отношении патогенных грибов, хламидий, микоплазм, риккетсий и вирусов.

Механизм действия цефтиофура заключается в нарушении синтеза клеточной стенки бактерии (ингибирует фермент транспептидазу, нарушая синтез пептидогликана).

В полости матки цефтиофур быстро подвергается метаболизму с образованием десфурилцефтиофура, который обладает эквивалентной цефтиофуру активностью в отношении бактерий. Этот активный метаболит обратимо связывается с белками и накапливается в очаге инфекции, при этом его активность не снижается в присутствии некротизированных тканей. При внутриматочном введении системное действие практически не проявляется.

Клиническое исследование животных проводили по общепринятой методике акушерско-гинекологического исследования коров и телок, где использовали общее, вагинальное и ректальное исследования.

Вагинальным исследованием в случае необходимости, при использовании стерильного влагалищного зеркала и осветителя, устанавливали цвет слизистой оболочки влагалища и влагалищной части шейки матки, наличие кровоизлияний, некрозов и нарушения целостности; определяли состояние цервикального канала, степень его раскрытия, количество и характер экссудата. Ректально определяли размеры матки, ее расположение, консистенцию, ригидность, состояние яичников.

Определение кетоновых тел проводили экспресс-методом, основанным на определении β-гидроксibuтирата (BHB) в крови. Нормальное значение для β-гидроксibuтирата в крови коров составляет до 0,6 ммоль/л. Значения между 0,6 и 1,0 ммоль/л считаются повышенными, но не требуют неотложных мер. Содержание от 1,0 до 1,4 ммоль/л указывают на субклинический кетоз, при значениях 1,5 ммоль/л и выше речь идет о проблеме кетоза, которая требует незамедлительного вмешательства.

Изучение профилактической эффективности препаратов выполняли на фоне принятых в хозяйстве (ОАО «Новая Жизнь» Несвижского района) технологии, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных мероприятий. Для этой цели было создано две группы животных: опытная – дойные коровы в возрасте от 3 до 8 лет (n=15) и контрольная – дойные коровы в возрасте от 3 до 8 лет (n=15).

В группы включались животные за 14 дней до отела (по мере поступления). Формирование групп проходило по принципу условных аналогов. Во время проведения опыта, все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Животным опытной группы применяли следующую схему профилактических мероприятий:

1. С целью регуляции обмена веществ у коров в сухостойный период и, соответственно, для профилактики патологии родов – «Фосфозал» двукратно за 14 и 7 дней до отела и однократно во время родов по 20 мл внутримышечно.

2. Для профилактики акушерской патологии послеродового периода – «Пеноцефур» внутриматочно по одной пенообразующей таблетке на введение непосредственно после родов. После оказания родовспоможения при осложненных и патологических родах – двукратно с интервалом 48 часов по одной таблетке на введение.

3. С целью регуляции обмена веществ в новотельный период и профилактики послеродовых заболеваний: «Фосфозал» на 3-ий, 5-ый и 7-ой дни после родов по 20 мл внутримышечно, один раз в

день. В случае развития кетоза – пять подряд инъекций препарата по 20 мл внутримышечно, один раз в день.

Коровам контрольных групп применялась схема мероприятий по улучшению показателей воспроизводства стада, принятая и действующая в хозяйстве.

Результаты исследований. Предварительно, при изучении частоты проявления кетоза у коров в ОАО «Новая Жизнь» Несвижского района установлено, что физиологическая норма (ВНВ до 1 ммоль/л) наблюдалась у 69% животных, субклиническая форма кетоза (ВНВ 1,1-1,4 ммоль/л) – у 18% и клинический кетоз (ВНВ более 1,4 ммоль/л) – у 13% коров. Таким образом, кетоз регистрировался у 31% коров, от общего количества исследованных.

В результате проведенных исследований установлено, что схема профилактики нарушений обмена веществ и акушерской патологии у коров в послеродовой период с применением препаратов «Фосфозал» и «Пеноцефур» имеет высокую эффективность.

Так, в опытной группе задержание последа наблюдалось у 20% коров, в контрольной – у 33,3%, патологические роды у 20,0% и 40,0% соответственно. Во всех случаях причинами патологических родов были крупноплодие и неправильное членорасположение плода. Необходимо отметить, что % задержания последа у коров в хозяйстве был достаточно высок, но применяя схему профилактики с введением фосфозала, удалось снизить этот показатель в 1,7 раза. Это может быть связано с регулированием обмена веществ, способствуя, тем самым, нормальному течению родов и, соответственно, полноценности функции миометрия. Основными причинами же задержания последа были атония и гипотония матки (90%) и сращение плодной и материнской части плаценты (10%).

В опытной группе послеродовой эндометрит развился у двух коров после задержания последа, что составило 13,3%. Средняя продолжительность лечения этих коров – (11,9±1,34) дня. Субинволюция матки диагностирована у одной коровы, что составило 6,7%.

У контрольных животных было зарегистрировано 5 случаев послеродового эндометрита – 33,3%, субинволюцию матки диагностировали у трех животных (20%), при этом у всех после задержания последа. Необходимо отметить, что течение заболевания было более тяжелое, средняя продолжительность лечения составила (13,8±1,86) дня, что выше по сравнению с опытной группой на 1,9 дня.

В ходе анализа полученных данных также установлено, что у здоровых животных опытной группы завершение клинической инволюции половых органов было на 4,46 дня раньше, чем у коров контрольной группы ($P<0,01$).

При определении в крови содержания β -гидроксibuтирата экспресс-методом получен следующий результат. За неделю до родов этот показатель у коров опытной группы колебался от 0,3 до 1,1 ммоль/л, в контрольной – от 0,5 до 1,7 ммоль/л. Более низкое содержание β -гидроксibuтирата у коров опытной группы можно объяснить введением за две недели до родов «Фосфозала», который оказал стимулирующее действие на обмен веществ стельных коров. В послеродовой период кетоз диагностировали в опытной группе у трех коров (20%), в контрольной – у 33,3% животных. Необходимо отметить, что существовала прямая взаимосвязь между повышением в крови кетоновых тел и развитием воспалительных процессов в матке.

Заключение. Таким образом, комплексное применение препаратов «Фосфозал» и «Пеноцефур», способствует снижению % заболеваний родов (задержание последа в 1,7 раза) и послеродового периода (эндометрит в 2,5 раза) у коров, сокращению сроков клинической инволюции матки на 4,46 дня, и что немало важно, корректирует обмен веществ в сухостойный и послеродовой периоды, снижая риск развития кетоацидоза и преждевременного выбытия животных.

Литература. 1. Болезни крупного рогатого скота и свиней / П.А. Красочко [и др.]; отв. ред. П.А. Красочко. – Мн.: Технопринт. – 2003. – С.375-387. 2. Кузьмич, Р.Г. Клиническое акушерство и гинекология животных / Р.Г. Кузьмич. – Витебск, 2002. – 313 с. 3. Малашко В.В. Биология жвачных животных : монография. В 2 ч. Ч. 2 / В. В. Малашко. – Гродно : ГГАУ, 2013. – 559 с. 4. Петровский, С.В. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике кетоза животных: Утв. Управлением ветеринарии Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облисполкома 28 ноября 2006 г. / С. В. Петровский, А. П. Курдеко. : УО ВГАВМ, 2006. – 24 с. 5. Ятусевич, А.И. Лекарственные средства в ветеринарной медицине: справочник / А.И. Ятусевич [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 403 с.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 619:616.5-002:614.31:637.12:636.2

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОМИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «ЦЕФАСЕД» И ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «МУЛЬТИВИТ+МИНЕРАЛЫ» ПРИ ГНОЙНЫХ ПОДОДЕРМАТИТАХ У КОРОВ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОКА НА ФОНЕ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Алексин М.М., Бабина М.П., Руденко Л.Л., Гурский П.Д., Демидова М.Е.

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

Предложена схема лечения коров, больных гнойными пододерматитами, с сочетанным применением противомикробного препарата «Цефасед» и витаминно-минерального комплекса «Мультивит+Минералы» позволяет в более ранние сроки добиться восстановления функции

поврежденных конечностей. Ветеринарно-санитарные исследования молока показали, что применение в комплексной терапии коров при гнойных пододерматитах вышеуказанных препаратов способствует улучшению его качества и безопасности.

The suggested scheme for the treatment of cows diseased with purulent pododermatitis, with a combined use of antimicrobial drug Cephased and the vitamin mineral complex Multivit + Minerals allows at a shorter period to restore the functions of affected extremities. Veterinary sanitary examinations of milk shows, that the use of the above mentioned preparations in a complex treatment of cows diseased with purulent pododermatitis promotes the improvement of milk quality and safety.

Ключевые слова: гнойные пододерматиты, коровы, молоко, качество и безопасность.

Keywords: purulent pododermatitis, cows, milk, quality and safety.

Введение. Производство молока сельскохозяйственными предприятиями поддается значительному влиянию тенденций развития мирового сельского хозяйства и мирового рынка. В последние годы производство молока растет. Для повышения конкурентоспособности продукции необходимо улучшать качественные показатели молока наряду с повышением молочной продуктивности. В связи с чем решение данного вопроса требует проведения научных изысканий с целью оптимизации уровня молочной продуктивности и качества молока, не только за счет кормления, но и использования новых технологических приемов в условиях интенсивной технологии производства молока. Чтобы получить высококачественную молочную продукцию, необходимо иметь совершенно здоровое стадо.

Важным условием при переводе животноводства на промышленную основу является создание крупных комплексов с высоким уровнем механизации производственных процессов, большой концентрацией животных на ограниченных площадях. Такая технология животноводства, при всех ее положительных чертах, послужила причиной возникновения массовых хирургических заболеваний, которые наносят значительный экономический ущерб.

Ветеринарная статистика свидетельствует, что значительный ущерб скотоводству и его экономике наносят заболевания конечностей, из которых 50-60% приходится на заболевания копыт. В условиях промышленного животноводства у животных сравнительно часто регистрируются поражения, носящие гнойно-некротический характер и, в частности, пододерматиты. Вследствие чего коровы подлежат выбраковке через 2-3 лактации, что наносит хозяйствам огромный экономический ущерб [1, 2, 3].

Материал и методы исследований. Целью работы явилось определение терапевтической эффективности сочетанного применения противомикробного препарата «Цефасед» и витаминно-минерального комплекса Мультивит+Минералы при гнойных пододерматитах у коров и проведение ветеринарно-санитарной оценки молока на этом фоне. Работа проводилась в условиях ГПП «Гнезно» Волковысского района Гродненской области и кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». В ходе исследований были проведены наблюдения и клинический осмотр животных по общепринятой схеме. Предварительно было проведено диспансерное обследование 386 коров, среди которых диагноз гнойный пододерматит был поставлен у 41 животного. По результатам предварительного обследования по принципу условных аналогов было сформировано 2 группы коров. Животным контрольной группы (20 голов) применялось местное лечение (расчистка пораженных копыт, обработка их «Чем-спреем» с последующим наложением повязки с ихтиоловой мазью). Коровам подопытной группы в количестве 21 головы наряду с местным лечением, указанным выше, внутримышечно применяли антимикробный препарат «Цефасед» в дозе 10 мл на 100 кг живой массы 1 раз в сутки в течение 5 дней в сочетании с витаминно-минеральным препаратом а «Мультивит+Минералы», который вводили внутримышечно 1 раз в 10 дней в дозе 20 мл на животное.

С целью изучения клинического, морфологического и биохимического статусов животных проводили их клиническое обследование и четырехкратно (в начале опыта, на 7-й, 10-й и 15-й его дни) отбирали пробы крови для гематологических и биохимических исследований.

При гематологическом исследовании крови в ней определялись следующие показатели: содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов (с использованием анализатора крови MEDONIC).

Биохимические исследования крови от животных проводились по следующим показателям: общий белок в сыворотке крови (рефрактометрический способ), содержание глюкозы, кальция и фосфора в сыворотке крови, резервную щелочность (диффузный способ), содержание каротина в сыворотке крови (фотометрический способ) [6, 8].

При исследовании молока учитывали среднесуточный удой, проводили органолептические и физико-химические исследования. Отбор проб молока проводили в утреннюю дойку индивидуально от каждой коровы в количестве 250 мл. Отобранные пробы молока сразу же подвергались фильтрации и охлаждались до +4°C.

Органолептические свойства молока (цвет, запах, консистенция, вкус и привкус) определяли согласно ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Методы органолептической оценки запаха и вкуса» [5].

В молоке от подопытных и контрольных животных определяли следующие физико-химические свойства: плотность и содержание жира; титруемую кислотность; содержание кальция, фосфора и каротина; оценка молока по сычужно-бродильной пробе.

Плотность определяли, согласно ГОСТ 3625-84 [4], с помощью лактоденсиметра и выражали в градусах ареометра (°А) с последующим переводом данного показателя в кг/м³.

Содержание белка в молоке определяли, согласно ГОСТ 25179-90, колориметрическим методом, жира, согласно ГОСТ 5867-97, сернокислотным методом Гербера. Была поставлена сычужно-бродильная проба для оценки качества молока на пригодность для изготовления сыра по ГОСТ 3626-73. Титруемую кислотность в молоке определяли титриметрическим способом [4].

Для оценки относительно биологической ценности (ОБЦ) молока коров, больных остеодистрофией, использовали экспресс-метод, разработанный кафедрой ветсанэкспертизы УО ВГАВМ [7], который основан на использовании реснитчатых инфузорий Тетрахимена пириформис.

Для оценки санитарного состояния в молоке определяли титруемую кислотность, общую микробную обсемененность, наличие остаточных количеств ингибирующих веществ и антибиотиков.

У всех больных коров до лечения наблюдали угнетение общего состояния. Температура тела у большинства животных была повышена в среднем на 0,5 - 1°C, пульс и дыхание были учащены. Животные держали больную конечность на весу или опирались на зацеп. Копытца были увеличены в объеме, местная температура их была повышена, наблюдалась хромота опирающейся конечности разной степени тяжести. Из патологического очага выделялся гнойный экссудат жидкой консистенции неприятного запаха. При пальпации отмечалась болезненность. Данные клинических наблюдений за животными приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей клинического статуса контрольных и подопытных животных

Показатели, группы животных		Сутки лечения			
		до лечения	7	10	15
Температура тела, °C	Контроль	39,97±0,48	38,41±0,39	38,32±0,36	37,76±0,64
	Опыт	39,93±0,51	38,32±0,41	38,06±0,38	37,44±0,58
Пульс, уд/мин	Контроль	78,6±4,01	72,9±3,93	65,8±4,52	64,3±3,82
	Опыт	77,88±3,97	73,6±4,03	63,6±4,34	61,9±4,03
Дыхание, дых.дв/мин	Контроль	26,8±1,94	23,6±1,86	22,8±2,04	18,9±1,63
	Опыт	27,1±2,03	23,2±1,92	22,3±1,88	17,7±1,68
Руминация (5 мин)	Контроль	6,9±0,48	7,6±0,71	8,3±0,73	9,1±0,87
	Опыт	7,2±0,51	7,92±0,74	8,7±0,79	9,6±0,92
Наличие отека	Контроль	++	++	+	-
	Опыт	++	+	-	-
Болезненность	Контроль	++	+	+	-
	Опыт	++	+	-	-
Местная температура	Контроль	++	+	-	-
	Опыт	++	+	-	-
Экссудация	Контроль	++	+	-	-
	Опыт	++	-	-	-
Рост грануляций	Контроль	-	-	+	+
	Опыт	-	+	++	++
Эпителизация	Контроль	-	-	-	+
	Опыт	-	+	++	++
Степень хромоты	Контроль	++	+	+	-
	Опыт	++	+	-	-

Примечание: «++»-сильная степень; «+»-слабая степень; «-»-отсутствие.

В результате примененного лечения было установлено, что клинические показатели (температура тела, пульс, дыхание и руминация) быстрее восстанавливались до физиологической нормы у коров подопытной группы, и в дальнейшем они были более оптимальными у животных данной группы. У коров, которым в комплексном лечении применяли противомикробный препарат «Цефасед» и витаминно-минеральный комплекс «Мультивит+Минералы» наиболее быстро исчезали симптомы заболевания. Так, экссудация прекращалась на 7-й день лечения, хромота, отечность, болезненность и повышение местной температуры – на 10-й день. Использование вышеуказанных препаратов способствовало также быстрейшему росту грануляционной ткани и эпителизации в очаге воспаления.

Результаты морфологического исследования крови от животных контрольной и подопытной групп свидетельствуют о том, что в начале опыта содержание в крови гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и гематокритная величина были одинаковыми у коров обеих групп (таблица 2). В дальнейшем, к окончанию опытов у коров контрольной группы количество гемоглобина, эритроцитов, гематокритная величина по сравнению с животными подопытной группы были ниже соответственно на 11,09 г/л, $1,09 \cdot 10^{12}/л$ и 0,05 л/л, в то время как число лейкоцитов у коров данной группы было выше по сравнению с подопытными животными на $1,48 \cdot 10^9/л$. Все это указывает на умеренно стимулирующее действие используемых противомикробного и витаминно-минерального препаратов на гемопоэз у подопытных животных.

Таблица 2 – Динамика гематологических показателей коров контрольной и подопытной групп

Показатели, группы животных		Сутки лечения			
		до лечения	7	10	15
Гемоглобин, г/л	Контроль	98,74±2,87	97,63±2,68	99,54±3,02	101,72±3,04
	Опыт	99,06±3,11	102,34±3,23	105,11±3,24	112,81±3,61
Эритроциты, $\cdot 10^{12}/л$	Контроль	6,92±0,43	6,84±0,37	7,24±0,42	7,18±0,39
	Опыт	6,47±0,39	7,34±0,41	8,36±0,46	8,27±0,38
Лейкоциты, $\cdot 10^9/л$	Контроль	10,93±0,76	9,97±0,63	9,03±0,71	9,12±0,67
	Опыт	11,08±0,81	8,76±0,61	7,94±0,66	7,64±0,63
Гематокритная величина, л/л	Контроль	0,37±0,02	0,35±0,02	0,36±0,04	0,37±0,03
	Опыт	0,38±0,03	0,39±0,02	0,42±0,03	0,42±0,03

Анализируя биохимические показатели крови, следует отметить, что на начальном этапе исследований у животных контрольной и подопытной групп были отмечены снижение концентрации общего белка, каротина, а также в незначительной степени гипокальциемия, гипофосфатемия и низкая резервная щелочность (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика биохимических показателей крови коров контрольной и подопытной групп

Показатели, группы животных		Сутки лечения			
		до лечения	7	10	15
Кальций, ммоль /л	Контроль	2,66±0,11	2,57±0,13	2,71±0,12	2,73±0,17
	Опыт	2,12±0,12	2,93±0,15	3,01±0,15	2,98±0,14
Фосфор, ммоль/л	Контроль	1,18±0,11	1,17±0,12	1,44±0,13	1,42±0,11
	Опыт	1,19±0,10	1,67±0,14	1,79±0,15	1,83±0,14
Резервная щелочность, об.% CO ₂	Контроль	41,66±2,31	42,03±2,37	41,86±2,52	42,88±2,89
	Опыт	41,31±2,14	44,54±2,61	45,08±2,73	46,76±2,94
Общий белок, г/л	Контроль	65,95±4,03	67,03±3,94	66,87±3,81	68,03±4,02
	Опыт	63,89±3,88	71,08±4,12	72,81±4,22	76,23±4,34
Каротин, мкмоль/л	Контроль	5,13±0,38	5,24±0,41	5,31±0,45	5,28±0,37
	Опыт	5,11±0,32	5,33±0,39	5,91±0,43	5,89±0,41
Глюкоза, ммоль/л	Контроль	1,89±0,11	1,93±0,13	1,91±0,12	1,87±0,12
	Опыт	1,82±0,08	2,19±0,14	2,37±0,14	2,29±0,11

Использование коровам с целью лечения гнойных пододерматитов противомикробного препарата «Цефасед» в сочетании с витаминно-минеральным комплексом Мультивит+Минералы способствовало нормализации данных биохимических показателей крови. К окончанию опыта у животных подопытной группы, которым дополнительно к базовой схеме лечения применяли вышеуказанные препараты, в крови увеличивалось содержание кальция, фосфора, общего белка, каротина и глюкозы. Все это свидетельствует об оптимизации белково-витаминного и минерального обмена у подопытных коров.

Молочная продуктивность животных на начальном этапе опытов до лечения была примерно одинаковой в обеих группах и составляла в среднем 10,5 кг молока в сутки. Использование дойным коровам испытываемых препаратов способствовало повышению их молочной продуктивности к окончанию опытов на 3,4 кг (таблица 4).

По органолептическим показателям молоко от животных всех подопытных и контрольной групп представляло собой однородную, не слизистую и не тягучую жидкость белого или слабо-кремового цвета, без наличия осадка и хлопьев. Вкус такого молока был приятный, слегка сладковатый. Запах приятный, молочный.

Из приведенных в таблице 4 данных видно, что плотность молока коров контрольной и подопытной групп находилась в пределах нормативных требований (1027,6 – 1028,5 кг/м³), что соответствует действующим ТНПА на коровье молоко.

Таблица 4 – Характеристика молочной продуктивности и ветеринарно-санитарных показателей молока коров контрольной и подопытной групп

Показатели, группы животных		Сутки лечения			
		до лечения	7	10	15
Среднесуточный удой, кг	Контроль	10,7±0,96	10,2±1,04	10,3±1,08	10,9±1,16
	Опыт	10,3±1,12	11,1±1,13	12,9±1,12	13,7±1,14
Плотность, кг/м ³	Контроль	1028,3±91,76	1028,1±93,67	1027,8±97,86	1027,6±90,82
	Опыт	1028,5±88,68	1028,4±97,83	1027,9±96,74	1027,8±92,91
Кислотность, °Т	Контроль	16,7±0,94	16,7±1,26	16,8±0,93	16,7±1,14
	Опыт	16,8±1,13	16,7±0,87	16,7±1,16	16,7±1,35
Содержание белка, %	Контроль	2,89±0,36	3,06±0,27	3,11±0,35	3,14±0,42
	Опыт	2,85±0,22	3,22±0,34	3,28±0,26	3,32±0,38
Содержание жира, %	Контроль	3,75±0,46	3,76±0,34	3,82±0,29	3,79±0,45
	Опыт	3,72±0,38	3,84±0,31	3,87±0,42	3,98±0,37
Наличие антибиотиков	Контроль	-	-	-	-
	Опыт	-	-	-	-
Сычужно-бродильная проба, класс	Контроль	II	II	I	I
	Опыт	II	I	I	I
Количество соматических клеток, тыс./см ³	Контроль	до 1 млн.	до 1 млн.	до 500 тыс.	до 500 тыс.
	Опыт	до 1 млн.	до 500 тыс.	до 500 тыс.	до 500 тыс.
Бактериальная обсемененность, КОЕ/см ³	Контроль	до 500 тыс.	до 500 тыс.	до 500 тыс.	до 300 тыс.
	Опыт	до 500 тыс.	до 300 тыс.	до 300 тыс.	до 300 тыс.
Относительная биологическая ценность, %	Контроль	100,0	100,0	100,0	100,0
	Опыт	98,93±1,09	100,76±1,32	102,39±1,26	103,08±1,44

Титруемая кислотность молока от коров контрольной и подопытной групп была в пределах нормы и составляла 16,7 16,8 °Т, что соответствует требованиям стандарта.

В молоке от коров, которым применяли противомикробный препарат «Цефасед» в сочетании с витаминно-минеральным комплексом «Мультивит+Минералы», увеличивалось содержание белка и жира соответственно на 0,18 и 0,19 %, в то время как у коров контрольной группы эти показатели к окончанию

опыта почти не изменялись.

Молоко от коров контрольной и подопытной групп по сычужно-бродильной пробе в начале опыта было оценено по II классу. В дальнейшем, по мере лечения животных, данный показатель в молоке от подопытных коров был на класс выше, чем молоко от животных контрольной группы.

Результаты определения в молоке соматических клеток свидетельствуют о том, что первоначально данный показатель был одинаковым в контрольной и подопытной группах – до 1 млн. в 1 см³. Сочетанное применение с целью лечения коров, больных гнойным пододерматитом, противомикробного средства «Цефасед» и витаминно-минерального препарата «Мультивит+Минералы» способствовало, начиная с 7-го дня лечения, снижению уровня в молоке данного показателя до 500 тыс. в 1 см³. Подобное снижение соматических клеток в молоке от контрольных коров было достигнуто только с 10-го дня лечения.

По показателям бактериальной обсемененности первоначально молоко от коров подопытных и контрольной групп было одинаковым – до 500 тыс. КОЕ в 1 см³. Применение коровам с целью лечения гнойных пододерматитов испытываемых препаратов, способствовало снижению бактериальной обсемененности молока до 300 тыс. КОЕ в 1 см³, начиная с 7-го дня лечения. В то время как молоко от животных контрольной группы имело первоначальную микробную обсемененность до 10-го дня исследований.

Относительная биологическая ценность молока от коров контрольной группы была одинаковой на протяжении всего периода исследований и равнялась 100 %. Использование испытываемых препаратов способствовало увеличению данного показателя к окончанию опытов 103,08±1,44 %.

Заключение. На основании изучения клинического статуса коров с гнойными пододерматитами можно утверждать, что предложенная схема их лечения позволяет в более ранние сроки добиться восстановления функции поврежденных дефектов. Изучение клинического статуса животных позволяет говорить о том, что сочетанное применение противомикробного препарата Цефасед и витаминно-минерального комплекса «Мультивит+Минералы» показало наибольшую терапевтическую эффективность. Ветеринарно-санитарные исследования молока показали, что применение в комплексной терапии коров при гнойных пододерматитах вышеуказанных препаратов способствует улучшению качества и безопасности получаемого при этом молока.

Литература. 1. Веремей, Э.И. Этиопатогенез и современные подходы к лечению гнойно-некротических процессов в области копытцев и пальцев у крупного рогатого скота / Э.И. Веремей, В.А. Журба, В.А. Лапина // Ветеринарный консультант.- 2003.- № 16.- С. 10-11. 2. Веремей, Э.И. Лечение коров при гнойно-некротических процессах в области копытцев и пальцев/ Э.И. Веремей, В.А. Журба, В.А. Лапина // Ветеринария.- 2004.- № 3.- С. 39-41. 3. Веремей, Э.И. Применение оксидата торфа при болезнях в области пальцев у крупного рогатого скота/ Э.И. Веремей, В.А. Журба // Ветеринария.- 2002.- № 8.- С. 41-42. 4. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов // К.К. Горбатова. – 3-е изд. перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Гиор, 2004. – 320 с. 5. ГОСТ 28283-89. Молоко коровье. Методы органолептической оценки запаха и вкуса. – М., Изд-во стандартов, 1990.– 8 с. 6. Кондрахин, И.П., Курилов, Н.В., Малахов, А.Г. и др. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П.Кондрахин и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с. 7. Лемеш, В.М., Пахомов, П.И., Янченко, А.Е. и др. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пирформис (экспресс-метод) / В.М.Лемеш и др. – Витебск, 1997. – 13 с. 8. Холод, В.М., Ермолаева, Г.Ф. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М.Холод и др. – Мн.: Ураджай, 1988. – 168 с.

Статья передана в печать 21.05.2014 г.

УДК 636:611.12

МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ

Вансяцкая В.К., Кирпанева Е.А.

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

В результате исследований были выявлены и описаны особенности строения сердца у чайки, утки, верблюда, норки и лесного кота. Найденные особенности проанализированы и выявлена их связь с образом жизни, метаболизмом и типом питания.

As a result of researches features of a structure of heart at a seagull, ducks, a camel, a mink and a wood cat have been revealed and described. The found features their communication with a way of life, a metabolism and food type is analysed and revealed.

Ключевые слова: сердце, верблюд, чайка, утка, норка, лесной кот.

Keywords: heart, camel, gull, duck, mink, wood cat.

Введение. Исследуемые нами животные принадлежат к разным группам и разным классам. Проведенное исследование охватывает представителей класса Птицы и класса Млекопитающих. Животные, подвергшиеся изучению, представляют собой фауну нашей Республики (чайка, утка, лесной кот, норка), являются сельскохозяйственными и промысловыми зверями (норка), а также представителями нетипичной зоопарковой фауны (верблюд) [5, 6, 7, 8].

Организм постоянно нуждается в нормальной деятельности сердца, отвечая на влияние внешней

среды, которая преобразовывает все органы в ходе исторического развития (Павлов И.П., 1940). Сердце животных может приспосабливаться и изменяться в зависимости от образа жизни и общей нагрузки на организм [1].

Сердце и сосуды работают как единое функциональное целое. Эта корреляция нарушается при функциональных и органических нарушениях сердечной деятельности и периферического кровообращения. Сущность сердечной недостаточности сводится к ограничению работоспособности сердца, когда оно становится неспособным обеспечить такой минутный объем прогоняемой через сердце крови, чтобы адекватно поддерживать обменные процессы (перенапряжение миокарда, нарушение его кровоснабжения, воздействие инфекционных и токсических факторов, нейроэндокринные нарушения, недостаточное снабжение миокарда кислородом, питательными веществами — витаминами, углеводами, микроэлементами, отсутствие моциона и др.). Нарушение кровообращения в большом и малом кругу ведет к развитию застойных явлений, которые, в свою очередь, вызывают расстройство функций органов всего организма [2, 4].

Многие ученые делают успехи в кардиологии, которые базируются на результатах комплексных морфологических (анатомических, гистологических, гистохимических, электронномикроскопических) исследований и рентгенодиагностики. Однако, изучение морфологии сердца у животных разных классов и птиц некоторых видов носит фрагментарный характер, фактологический материал о биологических особенностях анатомии не систематизирован.

Целью наших исследований являлось изучение анатомических и морфологических особенностей строения сердца у вышеперечисленных видов.

Задачи исследования включали: поиск анатомических особенностей строения сердца у норки, утки, чайки, верблюда и лесного кота, проведение сравнительного анализа строения органа, изучение взаимосвязи строения сердца от образа жизни животных.

Такое сравнение животных, принадлежащих к разным экологическим группам, позволяет более глубоко проанализировать особенности их анатомии и связать с образом жизни. Подробные сравнительные исследования сердца этих животных ранее не проводились, лишь в некоторых работах отражены анатомические особенности сердца, что говорит об актуальности работы.

Получение анатомо-морфологических данных вышеупомянутого органа позволит установить степень и глубину поражения структурных компонентов сердца в период различных патологических процессов, зачастую при заболеваниях паразитарного характера [9, 10]. Изучение сердца позволяет лучше понять работу тела, предотвратить различные сердечно-сосудистые заболевания, разработать препараты, направленные на поддержание сердечно-сосудистой системы [3].

Представленное нами исследование позволило выявить некоторые сходства и множество различий, связанных с образом жизни, питанием и метаболизмом.

Материал и методы исследований. Работа выполнена на базе кафедры нормальной анатомии животных УО ВГАВМ. Материалом для исследований послужили тушки взрослых животных: норки, лесного кота, верблюда, и птиц: утки и чайки. Методы исследования включали: осмотр, измерения, сравнение, зарисовку и фотографирование.

Результаты исследований. Для изучения нами были вскрыты животные и птицы и отпрепарированы сердца. У всех исследуемых особей сердце четырехкамерное, имеет два предсердия и два желудочка. Сердце состоит из 3 оболочек, эпикард, миокард и эндокард. Форма сердца разнится, для ее определения мы использовали показатель сердечного индекса. Сердечный индекс — это отношение ширины сердца к его длине, умноженное на 100 %. При индексе до 65% форму сердца считали конусовидной, от 65% до 75% — эллипсовидной, и более 75% — шаровидной.

Наши исследования показали, что индекс сердца у норки колеблется от 63 до 65%, что дает основание считать сердце конусовидным. У лесного кота сердечный индекс — 85-86%, сердце шаровидное, у верблюда сердечный индекс составил — 78%, сердце шаровидно-суженное. У уток индекс — 69-72%, у чаек в пределах 52-56 %, следовательно, у уток сердце эллипсовидное, а у чаек — конусовидное.

Особенности строения сердца чайки.

Сердце у чайки конусовидное, сильно сужается к верхушке, темно-красного цвета. Масса сердца в среднем составляет 2,8 грамма, длина сердца 24-32 мм, ширина 14-15 мм. Слой сердечного жира под эпикардом сравнительно узкий — 3-4 мм. Миокард развит хорошо. Толщина стенки предсердия: левого — 1-2,2 мм и правого — 1-2 мм. Миокард в желудочках заметно толще, в левом — 4-5 мм, а в правом — 1-1,5 мм, следовательно, в левом желудочке в 3-4 раза лучше развит мышечный слой. Это связано с большей нагрузкой на левую половину сердца, которая обеспечивает кровоснабжение в большом круге кровообращения.

Миокард образует сосочковые мышцы, которые выпячиваются внутрь полости сердца. Наибольшее развитие они получили в левом желудочке. От сосочковых мышц в левом желудочке отходят 6-7 сухожильных струн, которые крепятся к клапану. Клапан, образованный эндокардом, в левой половине сердца состоит из 3 створок. В правой половине сердца эндотелиальный клапан отсутствует, вместо него имеется мышечная складка, выполняющая аналогичные функции. Складка расположена косо и спускается вниз, вплетаясь своими волокнами в мышечную стенку левого желудочка. В основании сердца имеется два ушка, гребешковые мышцы на них выражены хорошо.

Особенности сердца утки.

Сердце у утки эллипсовидное, плавно сужается к верхушке. Масса сердца в среднем составляет — 12,1 грамма, длина сердца — 35-42 мм, ширина — 25-29 мм. Слой сердечного жира под эпикардом выражен хорошо, составляет — 6-7 мм, слой довольно толстый, что связано с более спокойным образом жизни домашней утки. Миокард развит хорошо, однако, в предсердиях слабее, чем в желудочках: в левом — 2-2,5 мм и в правом — 2-2,25 мм. Толщина миокарда в желудочках составила: в левом — 6-7,5 мм, а в правом

желудочке – 1,5-2 мм. Отношение толщины составляет – 3,5-4.

Внутренняя поверхность левого желудочка покрыта выступами миокарда, образующими сосочковые мышцы, от которых отходят 6-7 сухожильных струн к трехстворчатому клапану. В правом желудочке поверхность практически гладкая, а вместо клапана имеется мышечная складка, которая у уток двойная. Ушек два, гребешковые мышцы средней выраженности, что связано с домашним существованием уток.

Особенности сердца норок.

Норка относится к млекопитающим, поэтому сердце четырехкамерное. Сердце конусовидное, коричневатого-красного цвета, сердечный жир выражен слабо, располагается в основном на венечной борозде. Масса сердца в среднем составляет – 12,5-13 граммов. Длина сердца – 33-35 мм, ширина – 22-26 мм, в области вершины сужается до 6-9 мм. Миокард развит особенно хорошо в желудочках, в левом желудочке толщина миокарда составила – 7-10 мм, а в правом – 2-3 мм. Следовательно, мышечная стенка левого желудочка в 4 раза толще, чем правого. Мышечный слой в предсердиях составляет от 0,5 до 1 мм, гребешковые мышцы внутри предсердий выражены слабо, ушки маленькие, со слабым мышечным рисунком.

Предсердия от желудочков отделяют клапаны, в левой половине сердца – двух или трехстворчатый, в правой половине – трёхстворчатый. К клапанам от сосочковых мышц тянутся сухожильные струны, число их варьирует от 12 до 21 штуки. Внутри желудочков находятся сердечные трабекулы, особенно хорошо выраженные в левом.

Особенности сердца верблюда.

У верблюда сердце шаровидно-суженное, насыщенно красного цвета. Сердечный жир занимает около 35 мм. Масса сердца составляет 1720 граммов. Длина сердца – 215 мм, а ширина – 170 мм. Длина левого и правого предсердия практически равна и составляет – 45 мм. Длина крупного левого желудочка – 180 мм, ширина – 75 мм; длина правого желудочка – 140 мм, ширина – 7 мм. Мышечная оболочка в предсердиях составляет около 4 мм толщины, гребешковые мышцы внутри выражены слабо. В желудочках же миокард достигает толщины до 22 мм в левом, и до 9 мм в правом. Соответственно, мышечная стенка левого желудочка в 2,4 раза толще, чем правого, что связано с большей нагрузкой на него. Ушки сердца с мышечным рисунком средней выраженности.

У верблюда в сердце хорошо развит клапанный аппарат, в правой половине сердца имеется крупный трехстворчатый клапан, поддерживаемый 15 сухожильными струнами, которые крепятся на 3-х крупных сосцевидных мышцах. Имеется крупная септомаргинальная трабекула, длиной 90 мм и шириной в 25 мм, которая заканчивается сосцевидным отростком или сосцевидной мышцей, возвышающейся в полость сердца на 15 мм. Хорошо развиты и более мелкие сердечные трабекулы, которых насчитывается 10 штук.

В левой половине сердца расположен двухстворчатый клапан, к которому идут 17 сухожильных струн. Струны крепятся к сосочковым мышцам, их 2 крупные первичные и 3 вторичные. В левом желудочке также имеется септомаргинальная трабекула длиной 120 мм и шириной 40 мм, заканчивающаяся сосцевидной мышцей в 20 мм. Имеется фиброзный скелет сердца.

Особенности сердца лесного кота.

Сердце имеет шаровидно-эллипсоидную форму, темно-красного цвета, сердечный жир выражен слабо, составляет около 4 мм. Масса сердца – 16,5 грамм, длина сердца – 42 мм, а ширина – 36 мм. Толщина миокарда в левом и правом предсердии около 1 мм, в левом желудочке – 8 мм, а в правом около 3 мм, соответственно, толщина мышечной оболочки в 2,5-3 раза больше в левом желудочке. Ушки около легочного ствола и аорты крупные, с очень четким мышечным рисунком.

Предсердия от желудочков отделяются клапанами, в левой половине – двухстворчатым, в правой – трехстворчатым. Клапаны поддерживаются сухожильными струнами, двухстворчатый с 10 струнами, а трехстворчатый с 11 струнами. В просвет правого желудочка выступает септомаргинальная трабекула, и 3 сосцевидные мышцы. В левом желудочке 2 сосцевидные мышцы, а также много мелких поперечных мышц, создающих четкий мышечный рисунок. Есть 2 поперечные перекладки, идущие к 2 сосцевидным мышцам.

Сравнительный анализ сердца у вышеописанных животных.

Сердце у исследуемых видов четырехкамерное, с двумя желудочками и двумя предсердиями. Форма сердца и его размеры варьируют в зависимости от интенсивности метаболизма и уровня физических нагрузок. Так, при достаточно высокой нагрузке на сердце у норок и чаек оно приобретает конусовидную форму, то есть основную длину сердца занимают крупные желудочки, толкающие кровь в аорту и легочную артерию. Также частота сердечных сокращений у этих видов наиболее высокая, что тоже обуславливает большее развитие желудочков. Слой сердечного жира варьирует в зависимости от нагрузки на животное и его образа жизни, и наибольшего относительного размера достигает у утки.

Толщина миокарда варьирует, наиболее показательным является отношение толщины стенок правого и левого желудочка. Так, наибольшее отношение наблюдается у чайки, утки и норки. Это объясняется большой нагрузкой на левую половину сердца, птицы вынуждены прокачивать большой объем крови, особенно во время полета, а норки ведут довольно активный образ жизни хищников, которым надо часто охотиться.

Довольно интересные особенности наблюдаются и в клапанном аппарате. У птиц в правой половине сердца отсутствует атрио-вентрикулярный клапан, а имеется тонкая мышечная складка, выполняющая аналогичную роль. Причем, у чайки складка одинарная, а у уток – двойная. Складка начинается на уровне венечной борозды и под косым углом опускается вниз, где вплетается в мышечную оболочку, немного не доходя до дна желудочка. У норки, верблюда и лесного кота имеется обычный клапанный аппарат. У норки в правой половине сердца трехстворчатый клапан, а в левой – либо трех, либо двухстворчатый клапан. Имеется довольно большое количество сухожильных струн, от 12 до 21, что

связано с довольно большой нагрузкой на сердце.

У верблюда в левой половине двухстворчатый клапан, к которому идут 17 струн, в правой половине – трехстворчатый клапан с 15 струнами. С учетом размеров сердца и клапана это не такие высокие цифры, что говорит о том, что сердце не подвергается очень сильным и резким нагрузкам.

У лесного кота сердце имеет двухстворчатый клапан между левым предсердием и левым желудочком, к которому тянутся 10 сухожильных струн, и трехстворчатый клапан между правым предсердием и желудочком с 11 струнами. Последнее вместе с формой сердца и отношением толщины миокарда в желудочках свидетельствует о более-менее размеренной жизни, а для резких скачков активности у лесного кота есть хорошо развитые ушки, помогающие передвижению крови в желудочки. У верблюда для поддержания сердца имеется фиброзный скелет, включающий в себя артериальные и атриовентрикулярные кольца, отсутствующий у других исследованных видов. Это связано с большой абсолютной массой сердца. У хищных животных (норка и лесной кот) лучше выражен мышечный рисунок внутри сердца, что связано с более нестабильным образом жизни и потребностью добывать себе пищу охотой. Причем сердце норки из-за более мелкого размера зверя вынуждено работать больше, в моменты стресса и охоты частота сердечных сокращений достигает 300, в отличие от лесного кота, где ЧСС поднимается до 230 ударов, что также влияет и на форму сердца. У норки сердце конусовидно, а у кота – шаровидно-эллипсоидное.

Заключение. Проведенными нами исследованиями установлено, что в строении сердца у исследуемых животных имеется ряд характерных отличий, которые можно использовать в ветеринарно-санитарной экспертизе и изучении курса нормальной анатомии животных.

1. Форма сердца зависит от образа жизни животного; при активном образе жизни, в котором имеются резкие периоды возрастания активности, сердце стремится к конусовидной и эллипсоидной форме.

2. У птиц имеется уникальный клапанный аппарат, представленный в правой половине сердца тонкой мышечной складкой, косо спускающейся вниз. Сухожильные струны к ней не крепятся.

3. У уток мышечная складка двойная, а у чаек – одинарная.

4. У верблюда присутствует фиброзный скелет сердца, что объясняется большей абсолютной массой сердца.

5. Соотношение толщины миокарда в правом и левом желудочке наглядно демонстрирует нагрузку на сердце, и во многом зависит от активности животного и скорости его метаболизма.

Литература. 1. *Анатомия домашних животных* / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, Н.В. Михайлов, И.В. Хрусталева. - М. : Колос, 1984. – 543 с. 2. *Анатомия собаки и кошки* / Пер. с немецкого Е. Болдырева, И. Кравец. – М.: "Аквариум Бук", 2003. – 580 с. 3. Садовский, Н.В. Роль морфометрии в анатомо-топографических исследованиях / Н.В. Садовский // IX Всесоюз. съезд анат., гист. и эмбриол. : тез.докл.- Минск: Наука и техника, 1981. - С. 343. 4. Фатенков, В.Н. Биомеханика сердца / В.Н. Фатенков. М. : Медицина, 1990. - 160 с. 5. Вансяцкая, В.К. Анатомо-морфологические особенности строения сердца верблюда одногорбого / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // Студенты – науке и практике АПК : материалы 99-ой Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. – (Витебск, 21 – 22 мая 2014 года). – Витебск : УО ВГАВМ, 2014. 6. Вансяцкая, В.К. Анатомические особенности строения почек и сердца у европейского лесного кота / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // Студенты – науке и практике АПК : материалы 99-ой Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. – (Витебск, 21 – 22 мая 2014 года). – Витебск : УО ВГАВМ, 2014. 7. Вансяцкая, В.К., Кирпанева, Е.А. К анатомическим особенностям сердца чайки и утки // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : матер. XVII Международной студенческой научной конференции, посвященной 80-летию кафедры зооигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА» (29-30 мая 2014 г.). – Горки : БГСХА. – С. 70. 8. Вансяцкая В.К., Кирпанева Е.А. Анатомия сердца норки // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : матер. XVII Международной студенческой научной конференции, посвященной 80-летию кафедры зооигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА» (29-30 мая 2014 г.). – Горки : БГСХА. – С. 72. 9. Субботин, А.М. Анатомо-морфологические изменения в организме домашней кошки при различных инвазиях / А.М. Субботин, Е. А. Кирпанева, И.А. Субботина // Экология и инновации: материалы VII Международной научно-практической конференции, г. Витебск 22-23 мая 2008 г. Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – С. 262-264. 10. Субботин, А.М. Влияние гельминтов на анатомическую и морфологическую структуру отдельных органов у домашней кошки / А.М. Субботин, Е.А. Кирпанева, И.А. Субботина // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. – 2008. – №4. – С. 24-33.

Статья передана в печать 18.06.2014 г.

УДК 619:616.34-002-076:636.4.053

МАРКЕРЫ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ ДИСПЕПСИИ У ПОРОСЯТ

Великанов В.В.

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

Степень тяжести диспепсии у поросят находится в прямой зависимости от эндогенной интоксикации, и критерием ее диагностики является содержание веществ среднемoleкулярной массы в плазме крови. Наличие у поросят метаболических нарушений приводит к интенсивному накоплению в организме соединений, входящих в группу средних молекул. Накопление токсических продуктов в плазме крови указывает на снижение антиоксидантной защиты и несостоятельности детоксикационной функции печени у больных животных.

The severity of the dyspepsia in piglets is directly dependent on endogenous intoxication and its criterion is the content of middlemolecular substances in the blood plasma. The piglets of metabolic disorders leading to enhanced the accumulation of compounds belonging to the Group of medium-sized molecules. The accumulation of toxins in the blood plasma points to reduce antioxidant and detoxification of the liver failure patients with animals.

Ключевые слова: Диспепсия, интоксикация организма, вещества средней молекулярной массы, клинические признаки, клинический статус, показатели крови, поросята.

Keywords: neuralgia, intoxication, high molecular weight substances, clinical signs, clinical status, blood parameters, piglets.

Введение. Среди всех патологий сельскохозяйственных животных, обусловленных нарушением технологий содержания и кормления, наибольший удельный вес занимают незаразные болезни молодняка. При этом на одно из первых мест по частоте, массовости и величине экономического ущерба выходят болезни пищеварительной системы. Одним из таких заболеваний является диспепсия, которая отмечается у поросят раннего послеродового периода.

Диспепсия новорожденных - остропотекающая неинфекционная болезнь, возникающая в результате нарушений условий содержания и кормления беременных животных и правил выращивания молодняка. Клинически болезнь проявляется нарушением всех видов обмена веществ. Объединяет комплекс незаразных болезней от разных причин, но протекающих с одинаковыми клиническими признаками, патологоанатомическими изменениями.

Причинами диспепсии новорожденных могут быть многие факторы, обуславливающие нарушение нормального развития эмбриона и плода, а также неблагоприятные воздействия внешней среды в процессе родов и сразу после них, несоблюдение правил выращивания новорожденных. Расстройство пищеварения с признаками диспепсии может возникать у новорожденных поросят при скормливании свиноматкам недоброкачественных и содержащих некоторые токсические вещества кормов, низкой температуре окружающей среды, повышенной влажности, антисанитарных условиях содержания и кормления, и других воздействиях на новорожденный организм животного.

В основе развития болезни лежит неспособность желудочно-кишечного тракта нормально переваривать молозиво, что часто связано с морфологической и функциональной незрелостью органов пищеварения, перекормом или изменениями в худшую сторону биологических свойств молозива. [1, 2, 7]. В кишечнике усиливается образование и накопление значительного количества вредных продуктов неполного расщепления (полипептидов, аммиака, остаточного азота), обуславливающих токсикоз алиментарного происхождения, изменения pH среды кишечника, что является хорошей основой для развития гнилостной микрофлоры и возникновения в желудочно-кишечном тракте дисбактериоза, образования в большом количестве токсинов и развития интоксикации организма [2, 6, 7]. Нарушение согласованного процесса детоксикации приводит к нарушению гомеостаза и развитию химической патологии. Кроме того, данные механизмы входят в состав адаптационных реакций организма к действию химических веществ. Избыточное накопление токсинов в органах и тканях, неспособность физиологических систем детоксикации обеспечить их эффективное выведение приводит к эндогенной интоксикации организма.

По данным С.Б. Матвеева, именно средномолекулярные вещества являются универсальным биохимическим маркером эндогенной интоксикации, такого рода вещества представлены промежуточными и конечными продуктами нормального и нарушенного белкового и липидного обмена, накапливающимися в организме в превышающие нормальные концентрации количествах, продуктами свободнорадикального перекисного окисления липидов, промежуточного метаболизма, средномолекулярными пептидами [5]. Особенность молекул средней массы заключается в их высокой биологической активности.

Накопление молекул средней массы может усугубить течение патологического процесса, так как они приобретают роль вторичных токсинов, оказывая негативное влияние на жизнедеятельность всех систем и органов [9].

Кровь и ее компоненты не только доставляют эндотоксины к системам детоксикации, выведения и депонирования, но и активно принимают участие в этих процессах. Сорбционная емкость эритроцитов, по отношению к таковой плазмы, значительно больше. Способность к транспортировке и накоплению разных веществ небольшой молекулярной массы зависит от специфического строения мембраны эритроцита. Эритроцит способен адсорбировать на своей поверхности значительное количество веществ разных классов, особенно олигопептидов. Концентрация токсических веществ в организме увеличивается, если поступление и образование патологических субстанций превышает возможности их биотрансформации и элиминации, а также при функциональной недостаточности органов фиксации, инактивации, выведения и депонирования. Эти функциональные системы могут становиться опосредованным источником поступления токсинов в кровь [8].

Повышенное образование веществ средней молекулярной массы считают проявлением гиперметаболизма и гиперкатаболизма, одной из основных причин полиорганной недостаточности. Снижение уровня веществ средней молекулярной массы в плазме крови патогенетически обоснованно при лечении эндотоксикоза любой этиологии [3].

В связи с этим нами проведена работа по изучению новых сторон патогенеза диспепсии у поросят и в первую очередь показателей эндогенной интоксикации организма больных животных. Обосновано, что базовой составляющей технологии биохимической оценки выраженности эндотоксикоза является выделение характера взаимосвязей параметров оксидантной, антиоксидантной систем и уровня молекул средней массы на основе анализа рассчитанных индексов, дополняющегося изучением множественной регрессии показателей молекул средней массы с гематологическими и биохимическими тестами.

Материалы и методы исследований. Для этого в условиях РСПУП «СГЦ Заречье» Рогачевского района Гомельской области, было сформировано 2 группы поросят-сосунов по 30 животных в возрасте 10 – 12 дней со средней массой 3-4 кг. В 1-й группе находились животные, больные диспепсией. Во 2-й группе находились клинически здоровые поросята, которые служили контролем.

В процессе работы у всех животных ежедневно проводили определение клинического статуса, при этом основное внимание обращали на состояние пищеварительной системы и в частности симптомы интоксикации организма.

У 10-ти поросят из каждой группы брали пробы крови для общего клинического анализа и биохимических исследований. Общий клинический анализ крови (ОАК) включал определение следующих показателей: концентрация гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов (СОЭ). При биохимическом исследовании определяли активность аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы (АсАТ и АлАТ), гаммаглутамилтрансферазы (ГГТФ), концентрацию общего билирубина, общего белка, альбуминов, глюкозы, холестерина.

Для определения степени интоксикации организма как основной характеристики степени тяжести заболевания определяли количественные показатели содержания веществ средней молекулярной массы (ВСММ) в плазме крови. По данным М.Я. Малаховой, динамика ВСММ в биологических жидкостях организма объективно отражает, с одной стороны, метаболические сдвиги в нем, с другой стороны – интенсивность белкового катаболизма, являющегося основным источником среднемолекулярных эндогенных токсинов [4]. Исследования крови проводили по соответствующим методикам.

Результаты исследований. При наблюдении за 30 поросятами, больными диспепсией установлено, что болезнь у животных проявлялась угнетением, снижением аппетита, иногда его отсутствием, жаждой. Больные поросята собирались в небольшие группы, щетина была тусклой, взъерошена, часть животных лежали. Нередко до появления поноса у больных прослушивались звуки урчания или переливания жидкости в кишечнике. У животных наблюдались боли на почве спазма кишечника, при этом животные вздрагивали, беспокоились, обнюхивали живот, ударяли тазовыми конечностями по животу, иногда издавали стоны. Акт дефекации учащался. Фекалии были от бледно-желтого до серо-желтого цвета, без примеси крови, часто с мелкими пузырьками газа и комочками свернувшегося молозива.

При исследовании клинического триаса у больных поросят наблюдались брадикардия и брадипное, температура тела практически никаких изменений не претерпевала по сравнению со здоровыми животными.

При проведении ОКА крови у больных поросят наблюдались гиперхромемия, эритроцитоз, лейкоцитоз и замедление СОЭ. Увеличение числа лейкоцитов в крови больных диспепсией поросят можно рассматривать как защитную реакцию организма, связанную со стимулирующим влиянием продуктов распада белков и бактериальных токсинов на лейкопоэтическую функцию костного мозга и усиление ответа организма на токсическую агрессию вследствие возникновения воспалительной реакции со стороны желудочно-кишечного тракта. Гиперхромемия была относительной и возникла в результате обезвоживания организма. Эритроцитоз и замедление СОЭ указывает на развитие тяжелого эксикоза организма.

Более существенные изменения у больных поросят претерпевали биохимические показатели крови. В крови животных наблюдалась гипоальбуминемия, а также гиперпротеинемия. Так концентрация альбуминов, синтезирующихся в печени, у больных поросят составляла всего 25,6% от общего количества белка.

Также в сыворотке крови больных поросят наблюдалось снижение холестерина на 22% и глюкозы на 26%, что свидетельствует о нарушении желчеотделения и синтеза гликогена. У больных животных наблюдалось повышение концентрации билирубина на 57%, активности АсАТ на 50%, АлАТ на 28% и ГГТФ на 10%, а также повышение концентрации ВСММ на 35,8%.

Повышенная активность АсАТ, АлАТ и ГГТФ была вызвана усилением цитологических процессов в печени, поражением структуры мембран гепатоцитов и выходом данных ферментов за пределы клетки. Повышение концентрации общего билирубина было связано с поражением гепатоцитов печени эндогенными токсинами, что подтверждалось и высоким содержанием АсАТ и АлАТ.

Понижение количества альбуминов наблюдалось вследствие нарушения альбуминсинтезирующей функции печени и активным участием органа в связывании токсинов.

У больных диспепсией поросят отмечалась тенденция к накоплению токсических продуктов, поступающих из очага агрессии, и умеренный рост количества ВСММ в плазме крови. Несмотря на то, что система детоксикации организма работала максимально, образование токсических компонентов превышало их выведение из организма, и они накапливались в плазме. Накопление большой концентрации молекул средней массы и нарушение их распределения между плазмой и эритроцитами, а также нарушение их выведения почками, привело к развитию эндогенной интоксикации организма.

Заключение. Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод, что степень тяжести диспепсии у поросят находится в прямой зависимости от эндогенной интоксикации, и критерием ее является содержание веществ среднемолекулярной массы в плазме крови. Наличие у поросят метаболических нарушений приводит к интенсивному накоплению в организме соединений, входящих в группу средних молекул. Накопление токсических продуктов в плазме крови указывает на снижение антиоксидантной защиты и несостоятельности детоксикационной функции печени у больных животных. Установлено, что изменение содержания этих маркеров эндогенной интоксикации является более ранним критерием развития эндотоксикоза по сравнению с отклонением от нормы традиционных биохимических показателей. Это позволяет считать клинико-биохимическое обоснованное изучение молекул средней массы для оценки эндотоксикоза при диспепсии у поросят.

Литература. 1. Болезни крупного рогатого скота и свиней / П.А. Красочко [и др.] ; под общ. ред. П.А. Красочко. – Минск : Технопринт, 2003. – 464 с. 2. Внутренние незаразные болезни животных : учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений / И.М. Карпуть [и др.]. – Минск : Беларусь, 2006. – 679 с. 3. Емельянов, С.И. Хирургический эндотоксикоз как проблема клинической гастроэнтерологии/ С.И. Емельянов, Б.С. Брискин, Д.А. Демидов, М.В. Костюченко, Т.И. Демидова// Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. -2010 - № 7. С. 67-73. 4. Малахова, М.Я. Эндогенная интоксикация как отражение комплексной перестройки обменных процессов в организме / М.Я. Малахова // Эфферентная терапия. - 2000. - Т. 6, № 5. С. 3-14. 4. Матвеев, С.Б. Оценка эндогенной интоксикации по показателям среднемолекулярных пептидов при неотложных состояниях / С.Б. Матвеев, Н.Ф. Федорова, М.А. Годков // Клиническая лабораторная диагностика. - 2009. - № 5. - С. 16-18. 6. Справочник по болезням сельскохозяйственных животных / Д.Д. Бутьянов [и др.]. – Минск : Ураджай, 1990. – 352 с. 7. Щербаков, А.В. Внутренние болезни животных : учебное пособие / А.В. Щербаков, Г.Г. Коробов. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 736 с. 8. Федорова, О.В. Эндогенная интоксикация при хронических воспалительных заболеваниях толстой кишки у детей: от патогенеза к лечению/ О.В. Федорова, Э.Н. Фецулова, О.А. Тушина // Медицинский альманах. - 2008. - № 3. - С. 84-88. 9. Эсаулова, Т.Э. Молекулы средней массы как показатель интоксикоза у работников Астраханского газового комплекса и критерии эффективности проводимых лечебно-оздоровительных мероприятий/ Т.Э. Эсаулова// Вестник новых медицинских технологий. - 2019. - Т. 16, № 1.- С. 50-51.

Статья передана в печать 25.07.2014 г.

УДК 636.4.082.265.26

ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ОТКОРМА У ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Волкова Е.М

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

При повышении предубойных весовых кондиций до 106-115 и 116-125 кг, эффективность производства свинины напрямую зависит от используемого породного сочетания. С увеличением предубойной живой массы изменяется качество туш молодняка свиней, что влияет на количество получаемой прибыли и рентабельность.

At increase of prelethal weight standards to 106-115 and 116-125 kg, a pork production efficiency directly depends on a used pedigree combination. With increase in prelethal live weight quality of hulks of young growth of pigs that influences quantity of received profit and profitability changes.

Ключевые слова: породное сочетание, продуктивность, предубойная масса, убойный выход, качество мяса, морфологический состав туш, рентабельность.

Keywords: a pedigree combination, efficiency, prelethal weight, lethal exit, quality of meat, morphological structure of hulks, profitability.

Введение. Свиноводству, как наиболее скороспелой и технологичной отрасли, отводится особое место в реализации задачи значительного увеличения производства мяса в республике. В мире за последние годы темпы прироста производства свинины превышают темпы прироста говядины и мяса птицы, а доля свинины в общемировом производстве мяса занимает первое место. Сегодня в республике производят 400 тыс. т свинины, что составляет от 32 % всех мясных ресурсов, соответствует среднеевропейскому уровню и в 3-4 раза превышает российский и украинский [2, 8].

Для обеспечения постоянно растущей потребности рынка в мясной свинине в Республике Беларусь интенсивно осуществляется пороодообразовательный процесс, направленный на создание мясных генотипов свиней. Следовательно, наиболее рациональные пути увеличения дешевой высококачественной свинины следует искать в управлении процессами роста путем использования в системах гибридизации пород животных с высокими показателями скорости роста и мясной продуктивности [5, 6].

Одним из методов для решения этой проблемы, применяемым в настоящее время в республике, является межпородная гибридизация. В условиях промышленных свиноводческих комплексов есть возможность откармливать молодняка свиней, полученный с использованием специализированных мясных пород, до более тяжелых весовых кондиций. Такой молодняк должен иметь более поздние сроки осаливания, что предполагает менее значительное увеличение затрат корма на единицу прироста живой массы, в сравнении с породами универсального типа. Его откорм до живой массы 120-130 кг должен обеспечить получение дополнительной продукции без существенного увеличения затрат [3, 7].

Исследований по изучению мясной продуктивности гибридного молодняка, полученного с использованием зарубежных мясных пород, откормленного до живой массы 110-120 кг, в республике практически не проводилось.

Поэтому актуальность более расширенного изучения мясных качеств молодняка новых сочетаний пород, с максимальным использованием мясных, выявление наиболее перспективных их сроков откорма и рекомендация к использованию в конкретных локальных и региональных системах разведения не вызывает сомнения.

Цель исследований – проанализировать закономерности формирования мясной продуктивности на заключительном этапе откорма и установить оптимальные весовые кондиции при реализации на убой для чистопородного молодняка белорусской крупной белой (БКБ) и белорусской мясной пород (БМ), а также

двух- и трехпородного молодняка свиней, полученного с использованием в качестве отцовских форм хряков-производителей специализированных пород белорусская мясная (БМ), йоркшир канадской селекции (КЙ) и дюрок белорусской селекции (БД).

Материал и методы исследований. Научные исследования проводились в условиях РСУП СГЦ «Заднепровский» Оршанского района Витебской области.

Объектом исследований явились животные следующих породных сочетаний: БКБ×БКБ (I контрольная группа), БМ×БМ (II контрольная группа), БКБ×БМ (III опытная группа), БКБ×КЙ (IV опытная группа) и (БМ×БКБ)×БД (V опытная группа), достигшие живой массы 95-105, 106-115 и 116-125 кг в возрасте, соответственно 199, 210 и 220 дней.

Убой проводился на мясокомбинате РСУП СГЦ «Заднепровский». В ходе убоя были определены: убойный выход (в %), морфологический состав туш (в %), путем обвалки 6-8 левых полутуш в каждом сочетании, соотношение мяса и сала в тушах. Линейные показатели измеряли лентой и линейкой, а весовые – на весах.

Качество мяса и сала определяли в лаборатории зооанализа кафедры кормления с.-х. животных УО ВГАВМ. Образцы длиннейшей мышцы спины и сала брали между 6-12 грудными позвонками. В образцах определяли содержание влаги, протеина, жира и золы. Гистологические исследования проводили в лаборатории световой и электронной микроскопии НИИПВМиБ УО ВГАВМ на базе кафедры патологической анатомии и гистологии для определения изменения толщины волокон длиннейшей мышцы спины.

Для изучения биохимического состава крови чистопородного и помесного молодняка (по 4-5 проб от каждого сочетания в каждой из весовых кондиций) исследования крови проводили в НИЛ прикладной биотехнологии УО ВГАВМ.

Для обоснования экономической эффективности использования хряков специализированных мясных пород в разных вариантах скрещивания определяли производство свинины в живой массе в расчете на одну голову, затраты на производство продукции и прибыль от ее реализации. Затраты на производство продукции определяли исходя из стоимости кормов на содержание одной головы от рождения до реализации и их доли в структуре себестоимости продукции (70 %). При проведении сравнительного анализа эффективности производства свинины при реализации животных на убой в соответствии как с СТБ 987-95, так и с введенным в настоящее время ГОСТ 31476-2012, на основании полученных данных рассчитали уровень рентабельности производства свинины по каждой весовой кондиции в разрезе породных сочетаний.

Результаты исследований. В нашей работе для того, чтобы определить эффективность откорма молодняка до разных весовых кондиций мы первоначально выявили особенности проявления откормочных качеств, а затем установили закономерности формирования мясных качеств при повышении убойных кондиций у откормочного молодняка пород белорусской селекции, разводимых на селекционно-гибридных центрах для использования в системе гибридизации, а также у двух и трехпородных помесей, полученных с использованием пород белорусская крупная белая, белорусская мясная, йоркшир канадской селекции и дюрок белорусской селекции.

Анализ полученных данных показал выраженную зависимость проявления откормочных качеств чистопородного, двух- и трехпородного молодняка от возраста снятия с откорма и используемых пород. Наилучшими показателями скорости роста характеризовался трехпородный молодняк сочетания (БКБ×БМ)×БД, который во всех изученных весовых кондициях имел превосходство над контрольными животными. Так, при снятии с откорма в возрасте 199 дней, трехпородный молодняк достоверно ($P \leq 0,001$) превышал по скорости роста своих сверстников из I и II контрольной группы на 31 г и 8 г или 4,4 и 1,1 % соответственно. Среднесуточные приросты молодняка V опытной группы при снятии с откорма в 210 дней достоверно ($P \leq 0,001$) превышали приросты контрольных сверстников I группы на 28 г или на 4,1 %, соответственно, и были выше, чем у животных II группы на 6 г или на 0,4 %, но без достоверной разницы. А при увеличении срока откорма до 220 дней по-прежнему лидировали животные V опытной группы. Среднесуточный прирост живой массы у них был выше, чем у сверстников I контрольной группы на 35 г или 4,9 % ($P \leq 0,001$).

Выявлена во всех сочетаниях тенденция к повышению расхода корма на 1 кг прироста живой массы с повышением весовых кондиций с 95-105 кг до 106-115 кг БКБ×БКБ на 3,4 %, БМ×БМ – 1,1, БКБ×БМ – 1,7, БКБ×КЙ – 14 и (БКБ×БМ)×БД – на 1,4 %, а при повышении срока откорма до 116-125 кг затраты увеличились еще на 3,4, 4,5, 4,3, 3,9 и 4,8 % соответственно.

В ходе изучения лучшими по показателям откормочных качеств из всех сочетаний оказалось скрещивание двухпородных маток (БКБ×БМ) с хряками породы дюрок белорусской селекции, где трехпородный молодняк показал наиболее высокую скорость роста при более низких затратах корма на единицу прироста живой массы и во всех изученных весовых кондициях имел превосходство над чистопородными сверстниками. Живой массы 100 кг молодняк (БКБ×БМ)×БД достигал на 3-6 дней раньше чистопородных животных БКБ и БМ при меньших затратах корма (на 6,4 и 0,6 %), массы 110 кг – на 3-7 дней при затратах корма на 6,8 и 0,3 %, массы 120 кг – на 3-6 дней при затратах корма меньше на 5,6 %, чем у БКБ и равных с таковыми у БМ.

При дальнейших исследованиях нами был проведен анализ формирования прижизненных мясных качеств молодняка свиней.

Проведенные исследования подтвердили эффективность использования породы йоркшир канадской селекции с целью дальнейшего повышения мясных качеств основной материнской породы республики – белорусской крупной белой. В сравнении с чистопородными животными БКБ молодняк сочетания БКБ×КЙ при убое в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг достоверно ($P \leq 0,001$) отличался на 35,2-40,1 % более тонким шпиком над 6-7 грудными позвонками, на 9,2-11,4 % большей площадью «мышечного глазка», содержал в туше достоверно ($P \leq 0,001$) больше мяса – на 4,3-7,6 проц. пункта, и достоверно ($P \leq 0,001$) меньше сала – на 4,0-7,2 проц. пункта. Помесные животные сочетания БКБ×БМ по величине прижизненных показателей мясных качеств во всех изученных весовых кондициях занимали промежуточное положение

между контрольными сверстниками БКБ и БМ.

Также были изучены убойные и мясные качества чистопородного и помесного молодняка свиней в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг.

Трехпородный молодняк сочетания (БКБ×БМ)×БД при убое в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг отличался от остальных сочетаний самым высоким убойным выходом, достоверно ($P \leq 0,05$) превосходя контрольных животных БКБ на 1,4-2,2 проц. пункта, а при убое в 106-115 кг достоверно ($P \leq 0,05$) превосходя и контрольных животных БМ на 1,6 проц. пункта. По остальным убойным и мясным качествам отмечена тенденция к превосходству молодняка сочетания (БКБ×БМ)×БД над контрольными сверстниками БМ, без достоверных различий. В сравнении с чистопородными животными БКБ молодняк сочетания (БКБ×БМ)×БД при убое в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг достоверно ($P \leq 0,001$) отличался на 28,8-39,2 % более тонким шпиком над 6-7 грудными позвонками, на 10,9-15,3 % большей площадью «мышечного глазка», содержал в туше достоверно ($P \leq 0,001$) больше мяса – на 4,6-7,4 проц. пункта, и достоверно ($P \leq 0,001$) меньше сала – на 4,3-7,0 проц. пункта.

Показатели, характеризующие морфологию туш подопытного чистопородного и помесного молодняка свиней, убитого в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг, представлены в таблице. Молодняк IV и V групп, где в скрещивании участвовали породы йоркшир канадской селекции и дюрок белорусской селекции, отличался достоверно ($P \leq 0,001$) более высоким содержанием в туше мяса и низким содержанием сала по отношению к молодняку I группы. Разница БКБхИ с БКБ составила при убойной массе 95-105 кг 4,3 проц. пункта, при повышении массы до 106-115 кг – 5,6, а при повышении массы до 116-125 кг – 7,6 проц. пункта. Такая же тенденция выявлена при сравнении молодняка (БКБ×БМ)×БД с БКБ: при убое массой 95-105 кг – разница на 4,6 проц. пункта, при 106-115 кг – 5,9 и при увеличении массы до 116-125 кг – 7,4 проц. пункта.

С повышением убойных кондиций у животных всех подопытных групп отмечалось снижение содержания в тушах мышечной ткани и повышение содержания жировой, однако осаливание помесного молодняка сочетаний БКБ×КЙ и (БКБ×БМ)×БД происходило гораздо менее интенсивно, чем у контрольных сверстников белорусской крупной белой породы и несколько менее интенсивно, чем у животных белорусской мясной породы. Так, при убое молодняка живой массой 106-115 кг, в тушах животных содержалось на 0,8 проц. пункта меньше мяса и на 1,0 и 1,1 проц. пункта (соответственно) больше сала, чем при убое в весовой кондиции 95-105 кг.

При дальнейшем повышении убойной массы молодняка указанных породных сочетаний до 116-125 кг в тушах животных содержалось уже на 1,3 и 1,8 проц. пункта меньше мяса и на 1,5 и 1,9 проц. пункта больше сала соответственно, чем при убое в весовой кондиции 106-115 кг.

Проанализировав данные химического состава туш свиней различных породных сочетаний при откорме до разных весовых кондиций, мы установили, что наиболее высоким содержанием протеина в мышечной ткани среди исследуемых групп отличились трехпородные помеси (БКБ×БМ)×БД при убойной массе 95-105 кг – 20,96 %, при 106-115 кг – 21,26 % и при убое массой 116-125 кг – 21,29 %. Не отставали от таких высоких показателей и помесные животные БКБ×И. Так, при убое массой 95-105 кг они превосходили контрольные группы животных БКБ×БКБ и БМ×БМ по содержанию протеина на 1,71 проц. пункта и 0,12 проц. пункта, при убое массой 106-115 кг на 1,47 и 0,09 и при убое массой 116-125 кг на 1,64 и 0,01 проц. пункта соответственно.

Совершенствование методов племенной работы должно основываться не только на изучении продуктивных признаков, но и на глубоком знании биохимии животных.

Двухпородный и трехпородный молодняк сочетаний БКБ×КЙ и (БКБ×БМ)×БД, имеет наиболее высокие показатели белкового обмена. Во всех весовых кондициях уровень общего белка у них был достаточно высоким, что характеризует крепость конституции и мясное направление продуктивности животных.

Также была выявлена взаимосвязь между продуктивностью животных и содержанием общих липидов в сыворотке крови. При этом с повышением весовых кондиций от 95-105 до 116-125 кг у животных всех подопытных групп отмечалось повышение содержания в крови общих липидов. Лидировали в данном случае чистопородные животные БКБ×БКБ и помеси БКБ×БМ, что свидетельствует о значительном повышении у них интенсивности жиросотложения при достижении все более высоких весовых кондиций в сравнении со сверстниками сочетаний БКБ×КЙ и (БКБ×БМ)×БД. Разница по содержанию общих липидов составила 31,7-37,3 %. В целом, мясо животных всех подопытных групп по своим показателям соответствует мясу хорошего качества.

Проведенный экономический анализ показал, что при реализации откормленного молодняка всех изученных сочетаний в соответствии с СТБ 987-95 в весовой кондиции 95-105 кг производство свинины является рентабельным. При дальнейшем повышении предубойных весовых кондиций до 106-115 и 116-125 кг, рентабельность производства напрямую зависит от используемого породного сочетания. Наиболее эффективен откорм молодняка (БКБ×БМ)×БД, БКБ×КЙ и БМ×БМ до весовой кондиции 106-115 кг, а молодняка БКБ×БМ и БКБ×БКБ до кондиции 95-105 кг. Уровень рентабельности при этом у молодняка (БКБ×БМ)×БД при убойной массе 106-115 кг 8,8 %, что выше, чем при убое массой 95-105 кг на 1,8 проц. пункта и при убое массой 116-125 кг – на 3 проц. пункта; у молодняка БКБ×КЙ при убойной массе 106-115 кг 7,7 %, что выше, чем при убое массой 95-105 кг и 116-125 кг – на 0,8 проц. пункта; у чистопородного молодняка БМ уровень рентабельности при убойной массе 106-115 кг 7,3 %, что выше, чем при убое массой 95-105 кг на 1,8 проц. пункта и при убое массой 116-125 кг – на 2,6 проц. пункта.

В то же время, повышенные требования к качественному составу туш реализуемого молодняка свиней, отраженные в ГОСТ 31476-2012, отрицательно сказались в свою очередь на рентабельности производства. Так, откорм чистопородного молодняка БКБхБКБ и двухпородного молодняка БКБхБМ оказался убыточным во всех изученных весовых кондициях. Откорм молодняка БМхБМ рентабелен только до весовых кондиций 95-105 и 106-115 кг, при этом он наиболее эффективен при достижении кондиции 106-115 кг. Откорм молодняка БКБхКЙ рентабелен до всех анализируемых предубойных кондиций, хотя

наибольшая прибыль может быть получена в кондиции 106-115 кг. Откорм трехпородного молодняка (БКБхБМ)хБД наиболее эффективно вести до кондиции 106-115 кг, где отмечается наивысшая рентабельность, в то же время, из-за снижения категорийности туш вследствие осаливания, реализация молодняка данного сочетания в весовой кондиции 116-125 кг приведет к существенному снижению прибыли и, соответственно, рентабельности производства.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. При анализе закономерностей формирования мясной продуктивности на заключительном этапе откорма нами установлены оптимальные весовые кондиции при реализации на убой для чистопородного молодняка белорусской крупной белой и белорусской мясной пород, а также двух- и трехпородного молодняка свиней, полученного с использованием в качестве отцовских форм специализированные породы белорусская мясная, йоркшир канадской селекции и дюрок белорусской селекции.

2. При реализации свиней на убой в соответствии с СТБ 987-95 для повышения эффективности производства свинины целесообразно проводить реализацию откормочного молодняка на убой в следующих весовых кондициях: чистопородный молодняк БКБхБКБ – при живой массе 95-105 кг, чистопородный молодняк БМхБМ – при живой массе 106-115 кг, двухпородный молодняк БКБхБМ – при живой массе 95-105 кг, двухпородный молодняк БКБхКЙ – при живой массе 106-115 кг, трехпородный молодняк (БКБхБМ) – при живой массе 106-116 кг.

3. При реализации молодняка в соответствии с ГОСТ 31476-2012 откорм чистопородного молодняка БКБхБКБ и двухпородного молодняка БКБхБМ оказался убыточным во всех изученных весовых кондициях. Откорм молодняка БКБхКЙ рентабелен до всех анализируемых предубойных кондиций и наиболее эффективен до кондиции 106-115 кг. Откорм молодняка (БКБхБМ)хБД и БМхБМ также эффективно вести до кондиции 106-116 кг, в то же время, из-за снижения категорийности туш вследствие осаливания, реализация молодняка данных сочетаний в весовой кондиции 116-125 кг существенно снизит рентабельности производства.

Литература. 1. Бекенев, В.А. Развитие и генетические особенности свиней крупной белой и йоркширской пород / В.А. Бекенев [и др.] // Свиноводство. – 2013. - №5. – С.13-15. 2. Лобан, Н. Белорусская крупная белая / Н. Лобан // Животноводство России. – 2013. - №1. – С.19-22. 3. Лобан, Н.А. Крупная белая порода свиней: методы совершенствования и использования / Н.А. Лобан. – Мн.: ГТЧУП «Бизнесосфет», 2004. – 128 с. 4. Перевойко, Ж.А. Убойные качества трехпородных гибридов в зависимости от предубойной массы / Ж.А. Перевойко // Свиноводство. – 2013. - №5. – С.8-9. 5. Потапов, А.И. Целесообразность промышленного скрещивания / А.И. Потапов // Зоотехния. – 1993. - №2. – С.13-14. 6. Федоренкова, Л.А. Селекционно-генетические основы выведения белорусской мясной породы свиней / Л.А. Федоренкова, Р.И. Шейко. – Мн., Белорусское издательское Товарищество «Хата», 2001. – 214с. 7. Cao, Y.J. Molecular structure analysis of the pituitary adenylatecyclase activating polypeptide type I receptor from pig brain / Y.J. Cao, G. Gimpl, F. Fahrholz // Biochim-biophys-acta. Amsterdam: Elsevier Science B.V/ July 21. – 1994/ V.1222(3) P.432-440. 8. Rothschild F. The Genetics of the pig / F. Rothschild, A. Ruvinsky New York: Cab International, 1998. – 621p.

Статья передана в печать 26.06.2014 г.

УДК 616.15:544.546:636.2.05

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

***Вороняк В.В., **Пасечник А.В., **Черный Н.В.**

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина;

** Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

В статье представлены результаты сравнительного изучения некоторых гематологических и биохимических показателей крови телят, которые содержались на территориях с разной степенью загрязнения радиацией.

The results of the comparative study of some hematological and biochemical indicer of blood in calves that were kept on the territories with different degree of radiation contamination, have been presented in the article.

Ключевые слова: молодняк, излучение, кровь, белок крови, дозы излучения.

Keywords: young growth, radiation, blood, protein of blood, radiation dose.

Введение. Сельскохозяйственное производство находится в условиях техногенного загрязнения. Антропогенная деятельность сопровождается появлением значительных количеств радиоактивных элементов, которым свойственна предрасположенность к миграционным процессам. Это создает в определенных биотопах повышенный радиационный фон. Достаточно остро эта проблема стоит в западных регионах Украины – регионах значительного радиоактивного загрязнения. В этих регионах формируются геофизикохимические провинции с высокой плотностью радиоактивной загрязнённости территорий и высоким содержанием радионуклидов в воде, почве и растениях. Наличие радионуклидов в почве, в растениях и в питьевой воде не только снижает биологическую ценность кормов, но и приводит к постепенному накоплению их в тканях организма, что является причиной нарушения обмена веществ, физиологического состояния животных, развития патологических процессов. Кроме проблемы накопления

опасных радионуклидов в сырье и продукции животноводства существует и вторая – значительное ухудшение состояния здоровья животных.

Решению научных и практических проблем, связанных с мониторингом перехода радионуклидов в трофические звенья биохимических цепочек обмена веществ, посвящены работы Бей А.Н., 2001; Пристера Б.С., 2007; Прокопенко Т.О., 2010; Кравцова Р.И., 2007 и др. Ряд авторов [3, 6, 10] сообщают, что в условиях длительного действия низких доз радиации, изменяются морфологические показатели и белковый состав крови [5, 7], нарушается система эритропоэза и перекисного окисления молекул крови [11]. Г.В. Сус [12] показала, что радионуклидная нагрузка отражается на эритроцитарной системе крови коров в период стойлового их содержания. В условиях радиоактивного загрязнения подвергаются изменению иммунологические показатели организма коров [4, 5], а также показатели системы кроветворения [8, 10].

Несмотря на ряд сообщений [1, 2, 6, 9], относительно влияния плотности ионизирующего излучения на организм разных сельскохозяйственных животных, есть насущная потребность более глубокого и детального изучения последствий воздействия радионуклидов на организм молодняка крупного рогатого скота. Целесообразность исследования крови определяется физиологическим значением этой ткани и изменениями, которые происходят в ней при разных патологических состояниях организма.

Морфологические показатели крови (количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина), уровень общего белка и качественный состав его фракций в сыворотке крови свидетельствуют об интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме. Их определение является важным моментом для оценки степени анемии и других патологических процессов, развивающихся у животных, в частности у телят, под действием ионизирующего излучения.

В условиях влияния низких уровней радиации, по мере роста факторов, которые влияют на организм, интенсивность реакции адаптации сначала увеличивается, а потом, при определенных условиях, достигает своего максимума. Со временем адаптационные возможности организма истощаются и изменяются компенсаторные реакции. Дальнейшее влияние фактора приводит к развитию неблагоприятных реакций, а потом и патологических процессов [2, 6].

Исследователями установлено снижение количеств эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов в крови, а в лейкоцитарной формуле установлено достоверное снижение количеств нейтрофилов и повышение лимфоцитов и моноцитов [3, 10]. Отмечено нарушение обмена белков и липидов [9], а также изменение соотношения глобулиновых фракций в сыворотке крови коров после перевода их со стойлового содержания на пастбищное [3, 7].

При хроническом и преимущественно внутреннем облучении увеличивается число лейкозов и раковых заболеваний. Ученые и врачи зафиксировали достоверное повышение смертности от лейкозов, рака молочной и щитовидной желез [5]. Влияние хронического малодозированного ионизирующего облучения негативно отражается на репродуктивной функции. Важно подчеркнуть, что следующие поколения медленно адаптируются к измененным условиям окружающей среды. По сообщениям [2, 8], необходимо как минимум 30-35 поколений, чтобы вид мог приспособиться к повышенному радиационному фону. Если картина острого и подострого течения лучевой болезни у человека и животных изучена достаточно детально, то последствия пролонгированного внутреннего облучения требуют дальнейшего исследования. Не имеют четкого разграничения, какие суммарные дозы и в какие интервалы времени следует считать стимулирующими их основные виды обмена, а какие носят депрессивный характер.

Недостаточная изученность этих вопросов дает основание для дополнительного экспериментального изучения механизмов действия и последствий хронического ионизирующего излучения низкой интенсивности на организм животных и их потомства.

Исходя из изложенного выше, целью наших исследований было выявить территории с различными уровнями ионизирующего излучения и его влияние на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на трех группах телят трехмесячного возраста в животноводческих хозяйствах: СС «Надслучанское» со степенью радиационного загрязнения $1 - 5 \text{ Ки/км}^2$ – контроль; СП «Маяк» – сила радиационного фона $5 - 15 \text{ Ки/км}^2$ – 1-я опытная; и СС имени Л.Украинки – $10-155 \text{ Ки/км}^2$ – 2-я опытная. Группы телят были сформированы по принципу аналогов с учетом возраста и живой массы – $68,4 \pm 3,0 \text{ кг}$.

Исследования проводили в два этапа: 1 этап – зимне-стойловый. Состав рациона (молочные продукты, сено, сенаж, концентрированные корма) обеспечивал интенсивность роста $486,2 \pm 10,7 \text{ г/сутки}$.

Второй этап – пастбищно-лагерное содержание. В рационах преобладали зеленые корма, обезжиренное молоко. Интенсивность роста молодняка составила $520,8 \pm 10,2 \text{ г/сутки}$.

В процессе исследования учитывали параметры микро- и макроклимата по методикам, описанным в практикумах (В.А.Медведский и соавт., 2007; Н.В.Черный и соавт., 1994). Вели определение температуры и влажности воздуха в помещении с помощью аспирационного психрометра МВ-4 М и недельных термографов М-16 и гигрографов М-21; - скорость движения воздуха – термоанемометрами типа ЕА 2- М.

В исследованиях использовали также следующие методы:

- зоотехнические : учет массы тела и среднесуточных приростов массы тела по результатам взвешивания;

- биохимические : общий белок и его фракции (альбумины, α -, β - и γ - глобулины) по Олл и Макарун в модификации С.А.Карпюка, 1981; гемоглобин на КФК-3 по методике Г.В. Дервиз и соавт., 1993;

- гематологические: подсчет эритроцитов и лейкоцитов по А.А. Кудрявцеву и др., 1973; выведение лейкоцитарной формулы (И.М.Карпуть, 1980);

- статистические: расчет средней арифметической (М) и ошибку средней арифметической ($\pm m$) с определением степени достоверности различий между группами, степень значимости достоверности (*- $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$) (Н.А.Плохинский, 1970).

Результаты исследований. В зимне-стойловый период наблюдений группы телят содержались в групповых станках (по 6 голов). Показатели микроклимата (температура и относительная влажность воздуха, концентрация NH_3 , CO_2 , H_2S) не превышали допустимых, приведенных в ВНТП.: АПК.-01.- 05.

В летне-пастбищный период наблюдений телята выпасались на пастбище при температуре окружающей среды $21,5 \pm 3,4^\circ\text{C}$, интенсивности солнечной радиации $0,36 - 0,51 \text{ КДж/см}^2$ в час.

О влиянии разных доз радиации на организм телят судили по морфологическому и белковому составу крови (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели крови телят по периодам исследований ($M \pm m$, $n=6$)

Показатели	СС «Надслучанское»	СП «Маяк»	СС им.Л.Украинки
Радиационный фон, Ки/км^2	1- 5	5 -10	10 -15
Гемоглобин, г/л	$128,33 \pm 3,36$ $132,18 \pm 3,79$	$127,24 \pm 4,54$ $129,45 \pm 4,25$	$126,80 \pm 3,62$ $127,53 \pm 3,48$
Эритроциты, Т/л	$6,82 \pm 0,34$ $6,98 \pm 0,40$	$6,65 \pm 0,38$ $6,84 \pm 0,48$	$6,43 \pm 0,43$ $6,68 \pm 0,41$
Лейкоциты, Г/л	$5,85 \pm 0,34$ $6,13 \pm 0,34$	$5,98 \pm 0,41$ $6,24 \pm 0,49$	$6,29 \pm 0,46$ $6,60 \pm 0,33$
Эозинофилы, %	$8,65 \pm 2,03$ $10,02 \pm 2,01$	$8,54 \pm 2,36$ $10,76 \pm 2,54$	$8,42 \pm 3,10$ $11,92 \pm 2,01$
Палочкоядерные, %	$2,60 \pm 0,15$ $2,54 \pm 0,14$	$2,64 \pm 0,12$ $1,86 \pm 0,13$	$2,54 \pm 0,13$ $2,76 \pm 0,12$
Сегментоядерные, %	$28,83 \pm 3,45$ $49,04 \pm 5,04^{**}$	$27,53 \pm 1,67$ $45,43 \pm 3,10^{**}$	$27,40 \pm 5,63$ $37,42 \pm 5,62^*$
Моноциты, %	$4,65 \pm 0,95$ $8,12 \pm 0,98^{**}$	$4,53 \pm 0,92$ $8,42 \pm 1,01^{**}$	$4,03 \pm 1,30$ $8,61 \pm 0,98^{**}$
Лимфоциты, %	$55,27 \pm 2,52$ $30,28 \pm 2,96^{**}$	$56,75 \pm 3,07$ $33,53 \pm 2,66^{**}$	$57,61 \pm 3,06$ $39,29 \pm 2,45^{**}$

Примечание: в числителе показатели зимне-стойлового периода, в знаменателе - пастбищного;

* - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$

В результате проведенных исследований установлено (таблица 1), что уровень гемоглобина в крови телят колебался в пределах 126-132 г/л или на 5,6% выше физиологической нормы. По мере роста силы радиационного фона, содержание гемоглобина имело тенденцию к снижению за периоды исследования. В зимне-стойловый период наблюдений у телят, содержащихся при степени радиационного загрязнения на уровне 10-15 Ки/км^2 - 2-я опытная, установлено снижение количество эритроцитов на 5,8% ($p \leq 0,05$). В пастбищный период этот показатель несколько повышался ($p \leq 0,5$), что, очевидно, обусловлено использованием зеленых кормов и моционом животных.

Анализ цифрового материала свидетельствует, что в зимне-стойловый период показатели иммунного статуса, в частности количество лейкоцитов и отдельных субпопуляций в крови подопытных телят, имели определенные различия в зависимости от уровня загрязненности территории, где содержались животные. Общий уровень лейкоцитов в крови подопытных телят всех трех хозяйств находился в пределах физиологической нормы и достоверно не отличался ($p \leq 0,5$), хотя была обнаружена тенденция к снижению этого показателя у телят, содержащихся на территориях с более высокой радиоактивной нагрузкой. Среди полиморфоядерных лейкоцитов наблюдался рост количества эозинофилов, которые занимают особое место в связи с широким спектром ферментов, которые в них синтезируются. Увеличение относительного количества эозинофилов является реактивным состоянием со стороны клеточного механизма, которое направлено на формирование защитных реакций. Облучение организма сублетальными дозами не предопределяет больших отклонений в содержании эозинофилов. В хронических случаях радиационного влияния часто наблюдается эозинофилия [4,5]. Это подтвердилось результатами наших исследований: процентное содержание эозинофилов (11,92%) было наивысшим (пастбищный период) в крови телят, которые находились на более загрязненной территории (10-15 Ки/км^2). Относительный уровень палочкоядерных нейтрофилов ($2,54 \pm 0,14\%$) был несколько выше в крови животных из хозяйства СС «Надслучанское», что указывает на лучшее состояние лейкопоза у молодняка крупного рогатого скота. В крови исследуемых телят из других хозяйств этот показатель незначительно снижался. Аналогичная тенденция наблюдалась относительно процента сегментоядерных нейтрофилов. Так, в крови телят, которые содержались на наименее загрязненной территории (1-5 Ки/км^2) их уровень в крови был наивысшим ($28,83 \pm 3,45\%$ и $49,04 \pm 5,04\%$). Незначительное снижение этого показателя (до значений $27,40 \pm 5,63\%$ и $37,42 \pm 5,62\%$), отмечали в крови животных, которые содержались на наиболее загрязненной территории (10-15 Ки/км^2), что также указывает на состояние лейкопоза. Нейтрофильные лейкоциты являются клетками метаболически активными. Они участвуют в белковом, липидном, витаминном обменах. Благодаря наличию в их составе определенных ферментов они способны нейтрализовать токсичные вещества, яды. Но основная их функция – защитная (благодаря возможности фагоцитоза в результате амебoidalного движения клеток) и восстановительная. Количество нейтрофилов увеличивается при воспалениях, некрозах тканей, уменьшается - при хронических интоксикациях, при влиянии ионизирующего излучения.

Относительно низкое количество ($p \leq 0,5$) лимфоцитов было в крови животных, содержащихся при уровне радиации в 10-15 Ки/км^2 - у телят из СС «Маяк», а у телят СС им. Л. Украинки зарегистрирована повышенная сегментация ядра нейтрофильных лейкоцитов. В летне-пастбищный период уровень

лейкоцитов и их популяций в крови этих животных был ниже. Уровень отдельных субпопуляций лейкоцитов в крови телят Сарненского района (1-5 Ки/км².) сравнительно с показателями зимне-стойлового периода не имеет значительных изменений ($p > 0,5$).

В пастбищный период наблюдается незначительное повышение общего количества лейкоцитов - до 6,24 и 6,60 Г/л. в крови телят, которые содержались на территориях с разным уровнем радиационного загрязнения, по сравнению с показателями зимне-стойлового периода. Наивысший уровень лейкоцитов ($6,60 \pm 0,33\%$) был в крови телят, содержащихся при радиоактивном фоне в 10-15 Ки/км².

Содержание сегментоядерных нейтрофилов и моноцитов ($p \leq 0,01$) в крови телят как из группы О-2 так и из группы О-3 значительно повысилось до значений $45,43 \pm 3,10\%$ и $37,42 \pm 5,62\%$, сравнительно с показателями зимне-стойлового периода. Но наименьшее содержание их оказалось в крови телят СС им. Л. Украинки, тогда как процентное содержание моноцитов оказалось наивысшим ($8,61 \pm 0,48\%$).

Важнейшая функция моноцитов - фагоцитарная. Отличие между ними и нейтрофилами заключается в том, что макрофаг в течение жизни способен уничтожить инородные клетки многократно (нейтрофилы сами погибают по завершении процесса). Но не весь фагоцитированный материал переваривается. Часть недоразрушенного и наиболее иммуногенного материала является антигеном, какой макрофаг передает лимфоциту для осуществления им специфического иммунного ответа. Наконец, у макрофагов есть еще одна важная функция - синтез биологически активных веществ (ферментов, медиаторов), которые регулируют иммунные реакции. Следовательно, повышенный уровень моноцитов указывает на стимуляцию иммунных реакций организма.

Наиболее радиочувствительной клеткой крови является лимфоцит. Считается, что их повышенный уровень является объективным показателем степени лучевого поражения организма [7]. В зимне-стойловый период на территориях с высокой плотностью радиационного загрязнения, в крови животных содержание лимфоцитов повышалось до $56,75 \pm 3,07\%$ и $57,61 \pm 3,06\%$. В летне-пастбищный период, напротив, в крови телят указанных хозяйств уровень лимфоцитов достоверно снижался (от $33,53 \pm 2,66$ до $39,29 \pm 2,45\%$, $p < 0,01$) и был ниже нормы, что указывает на определенное снижение иммунного состояния. Это можно объяснить влиянием факторов кормления, в частности, в пастбищный период животные получают относительно повышенное внутреннее облучение через пастбищную траву, сравнительно с контролируемым зимним рационом. Возможно, пролонгированные дозы низкой интенсивности излучения подавляют развитие определенных субпопуляций лейкоцитов, в частности, лимфоцитов.

Аналогичная тенденция наблюдалась и относительно процентного содержания палочкоядерных нейтрофилов. Так, в крови телят СС им. Л.Украинки их количество повысилось до $2,76 \pm 0,12\%$ в сравнении с показателями зимне-стойлового периода ($2,54 \pm 0,13\%$), тогда как в крови животных СП «Маяк» оно снизилось до значения $1,86 \pm 0,13\%$. Самое низкое процентное содержание палочкоядерных нейтрофилов в крови установили у телят, выращиваемых при радиационном фоне в 5-10 Ки/км².

Таким образом, в условиях радиоактивного загрязнения наблюдается угнетение костномозгового кроветворения (эритро- и лейкопоз). Интенсивнее это проявляется у животных, которые находятся на территориях с повышенным радиационным загрязнением. Содержание общего белка в сыворотке крови имеет большое диагностическое и прогностическое значение, а его состав зависит как от абиотических, факторов, так и интерьерных показателей (таблица 2). В сыворотке крови исследуемых телят уровень общего белка колебался в пределах физиологической нормы, однако тенденция к его снижению при разных условиях содержания установлена у животных, которые находились на более загрязненной радионуклидами территории. Подобную картину наблюдали при определении альбуминов, содержание которых составило в зимне-стойловый период $40,2 \pm 1,2\%$, а в пастбищный - $43,1 \pm 1,3\%$. Среди глобулинов самым низким был процент γ -глобулиновых в пастбищный период.

Таблица 2 - Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови телят, содержащихся при разных плотностях радиации ($M \pm m$, $n=6$)

Показатели	СС «Надслучанское»		СП «Маяк»		СС им.Л.Украинки	
Радиационный фон, Ки/км ²	1- 5		5 -10		10 -15	
Общий белок, г/л	$64,5 \pm 1,5$	100%	$63,5 \pm 1,5$	96,4%	$62,4 \pm 1,3$	96,7%
	$65,8 \pm 1,7$	100%	$64,4 \pm 1,6$	97,8%	$63,8 \pm 1,4$	96,9%
Альбумины, %	$44,5 \pm 1,4$	100%	$42,1 \pm 1,3$	100%	$40,2 \pm 1,2$	100%
	$45,4 \pm 1,4$	100%	$42,9 \pm 1,3$	94,5%	$43,1 \pm 1,3$	94,9%
α -глобулины, %	$20,6 \pm 1,1$	100%	$23,7 \pm 1,1$	115%	$24,8 \pm 1,1$	120,3%
	$21,8 \pm 1,2$	100%	$24,1 \pm 1,2$	110,5%	$25,4 \pm 1,2$	105,4%
β -глобулины, %	$18,2 \pm 1,2$	100%	$18,2 \pm 1,2$	100%	$18,2 \pm 1,2$	100%
	$18,4 \pm 1,1$	100%	$18,4 \pm 1,1$	100%	$18,4 \pm 1,1$	100%
γ -глобулины, %	$16,7 \pm 0,9$	100%	$15,7 \pm 1,0$	94,1%	$16,6 \pm 0,9$	99,4%
	$14,7 \pm 0,8$	100%	$14,1 \pm 0,9$	95,9%	$15,7 \pm 0,9$	106,8%

Примечание: в числителе показатели зимне-стойлового периода, в знаменателе - пастбищного;

* - $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Полученные нами данные об изменениях крови могут быть использованы, как прогностические тесты для оценки общей устойчивости организма к негативным факторам внешней среды, в том числе и радиационному излучению.

Заключение. При изучении некоторых гематологических и биохимических показателей крови телят, которые содержались в условиях длительного влияния низких доз радиации, не обнаружено значительных отклонений от физиологических норм. С повышением степени плотности радиационного загрязнения территории до 10-15 Ки/км² в зимне-стойловый период, наблюдается тенденция к снижению

большинства показателей крови телят. В летне-пастбищный период отмечается некоторое улучшение функционального состояния организма животных.

Литература: 1. Бей О. Н. Современные проблемы скотоводства и пути их решения в условиях радиоактивного загрязнения/ О. Н.Бей, С. В. Толпатова// Вестник ДААУ. - 2001.-№1.- С. 54-56. 2. Ведение сельскохозяйственного производства на территориях, загрязненных в результате Чернобыльской катастрофы, в отдаленный период / Методические рекомендации; за заг. редакцией академика УААН Прісте-ра Б.С.- К.: Атіка-Н, 2007.-196 с. 3. Вороняк В.В. Морфологические и биохимические показатели крови телят при условиях влияния низких доз радиации / В.В.Вороняк // Современные проблемы гигиены и санитарии в животноводстве: сб. наук, трудов ВНАУ,- Вінниця.2011.-Вип. 8 (48). - С. 95-97. 4. Высокос М. П. Эколого-радиационные аспекты влияния разных уровней ионизирующего излучения на физиологический статус крупного рогатого скота / М. П. Высокос, З.А. Герасимчук и др.// Тезисов, докл. 2 междуна. конф. - Житомир, 1996. - С. 90-98. 5. Скорняк С. Л. Влияние долговременного действия малых доз низкой интенсивности радиации на организм крупного рогатого скота. //«Современные проблемы экологии и гигиены производства продукции животноводства» 36.наук.праць.-Вип. 6. Том 1.Вінниця, 2000.- С 40-43. 6. Кравців Р.Й. Зміни кількості загального білку та гематологічних показників великої рогатої худоби при простійному радіаційному навантаженні. /Р.Й.Кравців, В.З. Салата, С.О.Тузяк // Наук, вісник ЛНУВМ і БТ імені С.З. Гжицького.- Львів.- 2007.- Т. 9., №2(33).- Ч.3.- С 193-196. 7. Макарин А.О. Некоторые гематологические показатели крови коров в зоне радиационного воздействия/ А.О. Макарин, В.Е. Чумаченко, С.И. Максимчук, В.С.Сичкарь //Тез. докл. радиолог. съезда. К.:Ч.-1993. —С.724. 8. Нальовіна О.Є. Радиоактивність кроветворної та імунної систем / О.Є.Нальовіна, Л.І. Остапченко, О.І. Долішняк та інш.//УРЖ, Т.5,Вип. 3. – Харків, 1997. – С. 308-312. 9. Прокопенко Т.О. Динаміка радіоактивного забруднення продукції тваринництва і рослинництва в Україні за період 2000-2009 років / Т.О.Прокопенко, В.З. Салата // Наук, вісник ЛНУВМ і БТ імені С.З. Гжицького. -Львів.- 2010.- Т. 12., №2(44).- Ч.4.- С. 250-255. 10. Салата В.З. Порівняльний мікроелементний склад кормів у зонах інтенсивного техногенного навантаження / В.З.Салата/ Сільський господар.- 2004.- № 9-10.- С. 8-10. 11. Славінська Л.Г. Стан системи еритроцитів та перекисне окислення ліпідів крові корів за дії радіації/ Л.Г.Слівінська // Наук, вісник ЛНУВМ і БТ імені С. Из. Гжицького/ Львов. 2011, Т.13, №2(48).Ч.1, -С. 257-265. 12. Сус Г.В. Вплив радіонуклідного навантаження на еритроцитарну систему крові корів у період зимово-стілового утримання / Г.В.Сус, О. В. Козенко// Наук, вісник ЛНУВМ і БТ імені С.З. Гжицького./ Львів. 2010.- Т. 10, №2(37).Ч.4. - С. 193-196. Стаття передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 636.2.09:591.441](043.3)

ВОЗРАСТНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ПАРЕНХИМЫ СЕЛЕЗЕНКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гаврилин П.Н., Лещова М.А., Филиппова Ю.А.

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

Определены закономерности становления зональной специализации лимфоидной паренхимы в пределах отдельных сегментов селезенки крупного рогатого скота в онтогенезе. Морфологические маркеры функции образования антител (узелки с центрами размножения) впервые установлены в селезенке 10-суточных телят, а их максимальное развитие в 18-месячном возрасте. Постнатальное развитие лимфоидной паренхимы сегментов селезенки происходит преимущественно за счет интенсивного развития их узелковых компонентов, наиболее выражено в 30-суточном и 36-месячном возрасте.

The regularities of formation of zonal specialization lymphoid parenchyma within certain segments of the spleen of cattle in ontogeny. Morphological markers antibodies responses (nodules with breeding centers) first established in the spleen 10-day calves and their maximum development at 18- months of age. Postnatal development of spleen lymphoid parenchyma segments is mainly due to the intensive development of nodular components is most pronounced in the 30-day and 36-months of age.

Ключевые слова: белая пульпа селезенки, лимфатические узелки, периартериальные лимфоидные муфты, ретикулярные волокна, крупный рогатый скот.

Keywords: white pulp of the spleen, lymph nodules, periarterial lymphoid sheaths, reticular fibers, cattle.

Введение. В наше время исследования в области теоретической и клинической иммунологии достигли значительных успехов [1 , 6]. Ряд отечественных и зарубежных исследований раскрывают морфогенез центральных и периферических органов иммунной защиты, закономерности их развития и функционирования [5 , 8 , 9]. Достигнутые успехи способствуют лучшему пониманию индивидуальных особенностей реагирования органов иммунной системы в норме и при различных патологиях, при развитии первичных и вторичных иммунодефицитных состояний [9 , 4 , 7]. Особенности строения и морфогенез селезенки достаточно хорошо изучены и освещены в научной литературе на примере человека, лабораторных и некоторых видов домашних и диких животных. Есть достаточное количество сообщений об особенностях постнатального морфогенеза селезенки и изменения ее структурных компонентов при действии различных факторов окружающей среды, лекарственных средств и патологий [3 , 2]. Однако до настоящего времени остаются малоизученными гистологические и морфометрические особенности лимфоидной паренхимы органа у крупного рогатого скота (КРС) с точки зрения становления ее зональной функциональной специализации.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в лаборатории гистологии, иммуноцитохимии и патоморфологии Научно-исследовательского центра биобезопасности и экологического контроля ресурсов АПК Днепропетровского ГАЭУ.

Объект исследований – плоды, телята и взрослый крупный рогатый скот (КРС) украинской красной породы.

Материалом для исследований служила селезенка (плоды 2-9-месячного возраста; телята 1 -, 10 -, 30 - и 120-суточного возраста; КРС 12 -, 18 -, 24-, 36-месячного возраста) полученная через 30-40 мин после убоя в условиях мясоперерабатывающего предприятия «Юбилейный» г. Днепропетровск и убойном пункте хозяйства ООО «Гайдамацьке».

Для достижения поставленной цели использовались гистологические, морфометрические и статистические методы исследований.

Органы фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина. Проводка тканей осуществлялась в ксилоле. Для оценки тканевых структур изготавливали парафиновые срезы толщиной 5-7 мкм на санном микротоме MC-2 с последующей окраской гематоксилином и эозином, за Ван - Гизон, [10]. Импрегнацию срезов азотнокислым серебром за Футом проводили в модификации П.Н. Гаврилина с использованием замороженных срезов толщиной 10-20 мкм, изготовленных на микротоме-криостати «МК-25 М». Исследование гистологических объектов проводили с помощью аппаратно - программного комплекса, в состав которого входили: цифровой микроскоп «Leica DM 1000», цифровая камера «Leica DFC 295», персональный компьютер, оригинальная морфометрическая программа «Leica Qwin 3.0». Исследовали диаметр лимфатических узелков и их центров размножения, ширину мантийной, периартериальной и маргинальной зон лимфатических узелков. Измерения проводились в пяти полях зрения каждого гистологического препарата, исследовали три среза по каждому объекту. Для статистической обработки полученных данных использовали программу «Statistica 8.0.550 Portable».

Результаты исследований и их обсуждение. Относительная площадь (ОП) стромальных компонентов селезенки новорожденных телят составляет $11,15 \pm 0,88$, при этом толщина капсулы не превышает $144,29 \pm 7,93$ мкм, а соединительнотканых трабекул - $97,39 \pm 6,77$ мкм (диаграмма 1).

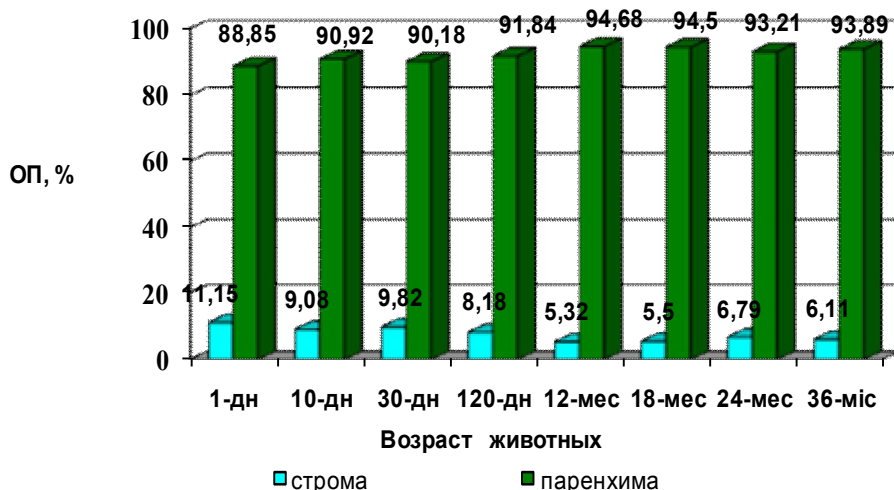


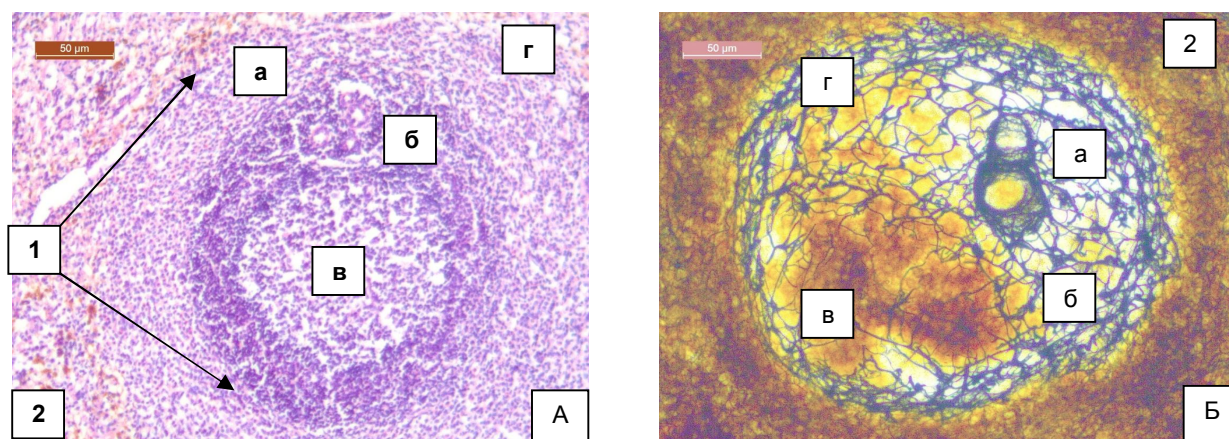
Диаграмма 1 – Динамика относительной площади стромальных и паренхиматозных компонентов селезенки КРС в течение постнатального периода онтогенеза, %

Эти трабекулы сильно разветвленные, наиболее крупные из них расположены в центральных участках органа, ближе к ее воротам, а мелкие - в краевых, наиболее удаленных от ворот участках. ОП паренхимы селезенки суточных телят составляет около 89,00 %, из них на красную пульпу приходится $77,90 \pm 0,26$ %, а на белую пульпу только $10,95 \pm 1,42$ % (таблица1).

Большая часть лимфоидной ткани приходится на периартериальные лимфоидные муфты (ПАЛМ) и лимфатические узелки (ЛВУЗ), при этом ширина ПАЛМ составляет $50,48 \pm 6,16$ мкм, а диаметр ЛВУЗ не превышает $94,81 \pm 7,47$ мкм.

Центры размножения в лимфатических узелках селезенки новорожденных телят еще не проявляются. Ретикулярная строма ПАЛМ представлена равномерной, среднетлистистой, сотовидной сетью аргирофильных волокон, характерной для Т-зависимых зон периферических лимфоидных органов.

Структура соединительнотканного острова селезенки у 10-суточных телят, практически не отличается от новорожденных, однако в значительной степени изменяется строение лимфоидных компонентов. Несколько увеличивается диаметр ЛВУЗ без центров размножения (до $108,37 \pm 7,89$ мкм) при относительно стабильных показателях ширины ПАЛМ ($62,61 \pm 7,25$ мкм). Единичные ЛВУЗ с центрами размножения начинают появляться в селезенке 10-суточных телят их ОП не превышает $1,98 \pm 0,23$ %, однако максимальная степень их развития отмечается только в 30-суточном возрасте (рисунок 1).



А - окраска. гематоксилином и эозином, Б - импрегнация азотнокислым серебром за Футом, $\times 200$. 1 - ЛВУЗ и его: а - ПАЛМ, б - мантийная зона, в - центр размножения, г - центральная артерия, 2 - красная пульпа

Рисунок 1 – Гистопрепарат селезенки 30-суточного теленка

В этот период их ОП достигает максимального значения $1,85 \pm 0,36 \%$, а диаметр составляет $351,84 \pm 21,05$ мкм. Каждый ЛВУЗ имеет четко выраженный светлый центр с диаметром $269,44 \pm 10,55$ мкм, мантийную и маргинальную зону с диаметром $42,10 \pm 4,38$ мкм и $40,30 \pm 6,12$ мкм соответственно. Ретикулярная основа ПАЛМ представлена среднеячеистой, равномерной сотовидной сетью аргирофильных волокон, напоминающий ретикулярную основу паракортикальной зон лимфатических узлов. На границе с маргинальной зоной сетка ретикулярных волокон уплотняется и становится мелкоячеистой. В ЛВУЗ сетка ретикулярных волокон равномерная и преимущественно средне - (ЛВУЗ без центров размножения) и крупноячеистая (с центрами размножения). Красная пульпа селезенки телят молочного периода представлена селезеночными клеточными тяжами и синусоидами, заполненными клетками миелоидного и лимфоидного рядов. В селезеночных тяжах ретикулярные волокна концентрируются в небольшие, расположенные под разными углами друг к другу, пучки. Соседние пучки обмениваются волокнами, в результате чего между ними образуется рыхлая великопетлистая сетка.

Таблица 1 – Динамика морфометрических изменений компонентов стромы и паренхимы селезенки КРС в молочивный и молочный периоды

Возраст животных	Показатели		1-дн	10-дн	30-дн	120-дн
Промеры, мкм	Толщина стромы	Капсула	144,29 $\pm 7,93$	151,24 $\pm 8,22$	161,84 $\pm 7,60$	202,94 $\pm 10,76^*$
		Трабекула	97,39 $\pm 6,77$	105,59 $\pm 6,69$	116,49 $\pm 5,04$	165,41 $\pm 7,36^{**}$
	Белая пульпа	Ширина ПАЛМ	50,48 $\pm 6,16$	62,61 $\pm 7,25$	71,03 $\pm 4,84$	106,51 $\pm 4,40^{**}$
		Диаметр ЛВУЗ без центров размножения	94,81 $\pm 7,47^{**}$	108,37 $\pm 7,89$	162,71 $\pm 5,23^{**}$	307,60 $\pm 12,45^{***}$
		Ширина зон ЛВУЗ с центрами размножения	—	126,50 $\pm 5,39$	269,44 $\pm 10,55^{***}$	383,02 $\pm 12,06^{**}$
				42,10 $\pm 4,38^{**}$	79,53 $\pm 5,30^{**}$	
				24,03 $\pm 8,20$	92,30 $\pm 8,52^{**}$	
		Диаметр ЛВУЗ с центрами размножения	—	168,14 $\pm 16,37$	351,84 $\pm 21,05^{**}$	554,85 $\pm 25,88^{**}$

Примечание: $P \leq 0,05$, $^{**} P \leq 0,01$, $^{***} P \leq 0,001$

Структура соединительнотканной стромы селезенки у КРС в течение постнатального периода роста существенно не меняется. Ее ОП постепенно растет, что проявляется утолщением трабекул и капсулы до 24-месячного возраста животных, а до 36 -месячного возраста отмечается утолщение капсулы до $363,97 \pm 10,26$ мкм (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика морфометрических изменений компонентов стромы и паренхимы селезенки КРС в периоды половой и физиологической зрелости

Возраст животных		Показатели		12-мес	18-мес	24-мес	36-мес
Промеры, мкм	Толщина стромы	Капсула		255,04 ±9,82*	275,13 ±13,30	304,59 ±8,22	363,97 ±10,26*
		Трабекула		219,00 ±9,55*	233,28 ±13,40	250,09 ±10,85	298,37 ±12,15*
	Белая пульпа	Ширина ПАЛМ		94,43 ±6,51	99,92 ±7,31	109,33 ±7,24	114,22 ±6,05
		Диаметр ЛВУЗ без центров размножения		402,94 ±14,39**	592,36 ±27,00**	585,79 ±20,94	601,12 ±18,72
		Ширина зон ЛВУЗ с центрами размножения	Центр размножения	464,55 ±13,58**	468,20 ±15,90	518,32 ±10,06	522,20 ±22,17
			Мантийная зона	104,16 ±5,25*	115,09 ±8,24	111,08 ±6,52	120,98 ±5,80
			Маргинальная зона	131,46 ±7,77**	155,71 ±5,85	162,50 ±6,57	161,76 ±7,32
		Диаметр ЛВУЗ с центрами размножения		700,17 ±27,89*	739,00 ±26,94	791,89 ±23,15	804,94 ±28,02

ОП красной пульпы, наоборот, имеет тенденцию к уменьшению и достигает минимального значения $75,39 \pm 3,21$ % у 36-месячных животных. Архитектоника и плотность расположения ретикулярных волокон неодинакова в красной и белой пульпе и составляющих последней. В ЛВУЗ без центров размножения наблюдается уплотнение сеток ретикулярных волокон, а в ЛВУЗ с центрами размножения отмечается разрежение и истончение ретикулярных волокон в центрах их размножения и утолщение в мантийных зонах. В красной пульпе волокна тонкие, слабо разветвленные, образуют мелкоячеистые сетки. Часть ячеек незамкнутая. ОП белой пульпы селезенки достигает абсолютного максимума у 18-месячных животных ($21,50 \pm 3,93$ %), после чего неуклонно уменьшается в течение периода половой и физиологической зрелости (до $18,51 \pm 3,13$ % в 36- месячном возрасте). Динамика морфометрических показателей отдельных компонентов белой пульпы селезенки характеризуется неравномерностью их изменений. Характерно, что ОП ЛВУЗ без центров размножения доминирует над лимфатическими узелками с центрами размножения. До 36 -месячного возраста в селезенке телят отмечается рост абсолютных промеров всех без исключения компонентов белой пульпы. В 36- месячном возрасте максимального диаметра достигают ЛВУЗ без центров размножения и составляет $601,12 \pm 18,72$ мкм. Диаметр центров размножения наименьший у животных 30-суточного возраста - $126,50 \pm 5,39$ мкм. Крупнейшие центры размножения наблюдаются в селезенке КРС 36- месячного возраста - $522,20 \pm 22,17$ мкм, что свидетельствует об активных процессах пролиферации в ЛВУЗ. Структурные преобразования ретикулярного остова селезенки характеризуются появлением в мантийных зонах узелков плотных, четко выраженных и равномерно развитых по всему периметру сплетений с ретикулярных волокон «ретикулярных корзин». Впервые это отмечается в 120- суточных телят. В дальнейшем в центрах узелков отмечаются разрежения и фрагментация ретикулярных волокон. Кроме этого во всех функциональных зонах селезенки отмечается утолщение аригофильных волокон с одновременным увеличением размеров ячеек, которые они образуют, что особенно характерно для ПАЛМ.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что гистогенез тканевых компонентов селезенки КРС в течение постнатального периода онтогенеза характеризуется: на первом этапе (до 30-суточного возраста) - интенсивным развитием лимфатических узелков, прежде всего с центрами размножения на фоне соответствующих существенных изменений количественных показателей других исследуемых компонентов, на втором этапе (до 12-месячного возраста) - тенденцией к уменьшению основных составляющих паренхимы, за исключением лимфатических узелков, сопровождается, соответственно, увеличением относительной площади стромы, на третьем этапе (до 36-месячного возраста) - отсутствием существенных изменений в соотношении стромальных и паренхиматозных компонентов органа.

Литература. 1. Самусев Р.П. Морфогенез гемомикроциркуляторного русла иммунных органов человека в пре- и постнатальном онтогенезе / Самусев Р.П., Путишева Г.И., Гегин И.Т. Тезисы докладов XI съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. – Полтава, 1992. – С. 211. 2. Хлыстова З.С. Развитие иммунной системы в онтогенезе человека / Хлыстова З.С. Архив патологии. – 1991. – Т.53. – №11. – С. 11–17. 3. Шмальгаузен И.И. Рост и дифференцировка / Шмальгаузен И.И. Рост и дифференцировка. – К.: Наукова думка, 1984. – Т.2. – 168 с. 4. Моталов В.Г. Структурно-функциональная характеристика и закономерности морфогенеза селезенки человека в постнатальном онтогенезе: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора мед. наук: спец. 14.00.02 «анатомія людини» / Г.В. Моталов. – Москва, 2002. – 30 с. 5. Онтогенетические аспекты стромально-паренхиматозных взаимоотношений в селезенке / [Рябикина А.И., Капитонова А.А., Нестерова., Морозова З.Ч]. —

Морфология. – 2008. Т.132. – №2. – С. 58. 6. Молдавская А.А. Морфологические изменения структуры капсулы селезенки в условиях хронической алкогольной интоксикации / А. Молдавская, А.Долин. — Морфологические ведомости. – 2007. – № 1–2. – С. 86-88. 7. Diesem C. Age determinant and structural changes in calves /C. Diesem, M. Hockman, J. Burt. — J. Amer.vet.med.ass. – 1967. – Vol. 158. – №9. – P.1524-1547. 8. Сапин М.Р., Эттингер Л.Е. Иммунная система человека /М. Сапин, Л. Эттингер. — М.: Морфологические ведомости. – 1996. – 304 с. 9. Принципи зональної структурно-функціональної організації та морфогенезу компартментів паренхіми лімфатичних вузлів ссавців / [Гаврилін П.М., Перепечасова Н.Г., Тішкіна Н.М.]. — Вісник Сумського НАУ. Серія «Ветеринарна медицина», 2009. — Вип.10 (20). — С.110-115. 10. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: Навч.посіб. / Л.П.Горальський, В.Т. Хомич, О. І. Кононський. — Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.

Статья передана в печать 25.06.2014 г.

УДК 619:615.33: 636.5-053.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «ОФЛОСТИН» В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

*Гласкович А.А., *Петров В.В., *, **Аль-Акаби Аамер Рассам Али, *** Гласкович М.А.,
*Римашевская Н.А.

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

** Кадисийский университет, г.Эд-Дивания, Республика Ирак

*** УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г.Горки, Республика Беларусь

При оценке чувствительности микроорганизмов - *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella pullorum* - *gallinarum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus zooepidemicus*, *Pasteurella multocida*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumonia*, *Yersinia enterocolitica*, выделенных от птиц из птицеводческих хозяйств Витебской области, установлено следующее: все микроорганизмы были высокочувствительны к препарату «Офлостин», обладали средней и высокой чувствительностью к антимикробным препаратам – «Колистину сульфату», «Офлоксацину» и «Энрофлону 10%».

Результаты исследований показывают целесообразность применения антибактериального препарата «Офлостин» в бройлерном птицеводстве на протяжении технологического периода выращивания для лечения и профилактики болезней птиц бактериальной этиологии, что обеспечивает повышение средней живой массы, среднесуточных приростов и сохранности птиц. Показатели в опытных группах были выше показателей контрольных по сохранности и интенсивности роста. Сохранность птиц в опытных группах, получавших «Офлостин», была 96,8% против 96,2% (в 1-ом опыте), 97,5% против 97,1 и 96% (во 2-ом опыте).

Evaluation sensitivity of microorganisms - *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella pullorum* - *gallinarum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus zooepidemicus*, *Pasteurella multocida*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumonia*, *Yersinia enterocolitica*, isolated from birds of poultry farms in the Vitebsk region, showed the following: all microorganisms were highly sensitive to the preparation «Oflostin», but had medium and high sensitivity to antimicrobial agents – «Colistin sulphate», «Ofloxacin» and «Enrofloxacin 10%».

The results show the usefulness of antibacterial preparation «Oflostin» in broiler farm in the period of rearing for the treatment and prevention of bacterial disease in birds this lead to increase in average live weight, average daily gain and survival rate. Indicators in the experimental groups were higher than the control for the survival rate and growth rate. Survival of birds in the experimental groups, which 1st experiment was 96.8 % in group received «Oflostin» while 96.2 % in control, while in the 2nd experiment was 97.5 % in group which received «Oflostin», but 97.1% and 96 % in control.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, антибактериальный препарат, антибиотикорезистентность, «Офлостин», сохранность, средняя живая масса.

Keywords: broiler-chickens, antibacterial preparation, resistant to antibiotic, «Oflostin», survival ratio, body gain weight.

Введение. Известно, что бройлерное птицеводство - одна из интенсивно развивающихся отраслей сельского хозяйства. В птицеводстве используют антибиотики при выращивании цыплят - бройлеров с целью лечения и профилактики инфекций бактериальной этиологии. Антибактериальные препараты добавляют в корм и воду птицам, телятам и свиньям для стимуляции быстрого роста. Антибиотики, по-видимому, являются наиболее ценными препаратами в производстве продукции животноводства, поэтому оказываемый ими положительный эффект имеет огромное значение. Этому способствует рациональное применение антибиотиков [3].

Термин «антибактериальный» относится к лекарствам с активностью против бактерий. Для описания антибактериального препарата используют другой термин - «антибиотик». Этот термин относится к естественным соединениям, полученным из микроскопических грибов или других микроорганизмов, которые убивают бактерии, вызывающие заболевания людей или животных. Некоторые антибактериальные препараты являются синтетическими соединениями, то есть они не производятся микроорганизмами.

В настоящее время общепризнанным является увеличение количества штаммов микроорганизмов, резистентных к антибиотикам, а также нарастание патогенных свойств сапрофитных и потенциально патогенных микроорганизмов, что определяет необходимость создания новых, более эффективных антибактериальных

препаратов [2]. Ветеринарному врачу, как рекомендуют Ордоньез Г. и др. (2013), необходимо решить, какие средства и какая схема лечения или контроля бактериальных заболеваний наиболее приоритетны [4]. В арсенале специалиста - антибиотики в различных лекарственных формах: инъекционные растворы, водорастворимые порошки и оральные растворы для применения с водой, а также препараты, назначаемые с кормом. Правильный выбор обеспечит не только сохранность поголовья, но и высокую экономическую эффективность, что особенно важно в условиях рынка [4].

Высокая стоимость, недостаточная эффективность и слабое антибактериальное действие многих из них побуждают к поиску новых, более доступных и не дорогих препаратов – антагонистов условно – патогенной и патогенной микрофлоры [1].

Целью наших исследований являлось изучение лечебно – профилактической эффективности антибактериального препарата «Офлостин» при бактериальных инфекциях цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследований. «Офлостин» - антибактериальный препарат, представляющий собой прозрачную жидкость желтого цвета специфического запаха. В 1,0 см³ содержится 0,1 г офлоксацина, 1 000 000 МЕ колистина сульфата.

Офлоксацин является синтетическим противомикробным препаратом из группы фторхинолонов, широкого спектра действия, высокоэффективен против грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов, микоплазм, хламидий, риккетсий. Препарат хорошо проникает через физиологические барьеры в организме, накапливается в органах и тканях. Механизм действия заключается в ингибировании ДНК-гиразы, приводящем к нарушению синтеза белка микроорганизма.

Колистина сульфат относится к группе полипептидных антибиотиков, действует преимущественно на грамотрицательную микрофлору, плохо всасывается из желудочно-кишечного тракта. Механизм действия заключается в нарушении проницаемости цитоплазматической мембраны и ингибирования синтеза микробной клетки.

Препарат применяют животным и птице для лечения при инфекционных заболеваниях, вызванных возбудителями, чувствительными к компонентам препарата. «Офлостин» задают внутрь.

Результаты исследований. На первом этапе исследований определяли чувствительность микроорганизмов, выделенных от птиц из птицеводств Республики Беларусь, к антимикробным препаратам по общепринятой методике.

Определение чувствительности микроорганизмов. Чувствительность к антибиотику «Офлостин» и его аналогам – «Колистину сульфату», «Офлоксацину» и «Энрофлону 10%» определяли методом диффузии в агар с применением стандартных бумажных дисков на среде АГВ в соответствии с методическими указаниями по определению чувствительности к антибиотикам возбудителей инфекционных болезней сельскохозяйственных животных [5,6,7].

С целью контроля качества питательной среды, дисков, содержащих антибактериальные препараты, и правильности методики постановки теста параллельно с выделенными от птиц микроорганизмами определялась антибиотикорезистентность эталонного штамма *Staphylococcus aureus* 375. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам

Виды микроорганизмов	Степень чувствительности микроорганизмов к антибиотикам			
	Офлостин	Колистина сульфат	Офлоксацин	Энрофлон 10%
<i>Salmonella enteritidis</i>	высокая	высокая	высокая	высокая
<i>Salmonella typhimurium</i>	высокая	высокая	высокая	высокая
<i>Salmonella pullorum- gallinarum</i>	высокая	высокая	высокая	высокая
<i>Escherichia coli</i>	высокая	высокая	высокая	средняя
<i>Staphylococcus aureus</i>	высокая	средняя	высокая	средняя
<i>Streptococcus zooepidemicus</i>	высокая	средняя	высокая	высокая
<i>Pasteurella multocida</i>	высокая	средняя	средняя	высокая
<i>Proteus mirabilis</i>	высокая	средняя	высокая	высокая
<i>Proteus vulgaris</i>	высокая	средняя	высокая	средняя
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	высокая	высокая	средняя	средняя
<i>Yersinia enterocolitica</i>	высокая	высокая	средняя	средняя

Как видно из таблицы 1, при оценке чувствительности микроорганизмов - *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella pullorum - gallinarum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus zooepidemicus*, *Pasteurella multocida*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia enterocolitica*, выделенных от птиц из птицеводческих хозяйств Витебской области, установлено следующее: все микроорганизмы были высокочувствительны к препарату «Офлостин», обладали средней и высокой чувствительностью к антимикробным препаратам – «Колистину сульфату», «Офлоксацину» и «Энрофлону 10%».

Результаты исследований. Для изучения лечебно - профилактической эффективности применения препарата «Офлостин» при заболеваниях птицы, вызванных бактериальной микрофлорой, в производственных условиях на птицефабрике «Хайсы» Витебской области на цыплятах-бройлерах птичника №5 в период с 09.03.12 по 21.04.12г были проведены производственные испытания препарата. «Офлостин» задавали из расчета 500,0 см³ препарата в 1000,0 литрах питьевой воды. В период лечения птица получала только воду, содержащую препарат. Приготовленный раствор препарата использовали в течение 24 ч. Антибиотик выпаивался с питьевой водой в течение 5 дней согласно инструкции. Цыплята-бройлеры контрольного птичника №6 (с 14.03.12 по 26.04.12 г.) были подвергнуты лечению по схеме, принятой на птицефабрике. Результаты производственных испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты изучения эффективности антибактериального препарата «Офлостин» в условиях производственного участка «Хайсы» ОАО «Птицефабрика «Городок» Витебской области в период с 09.03.2012 по 26.04.2012г.

Показатели	Птичник №5 «Офлостин»	Птичник №6 Контроль
1.Поступило на выращивание, гол	20 200	18 600
2.Убито, гол	18 150	17 032
3.Санубой, гол	1 405	855
4.Срок выращивания, дни	43	43
5.Производство мяса в живом весе, кг	39 830	35 511
6.Живой вес санубоя, кг	929	604
7.Валовый привес, ц	403,88	358,95
8.Кормодни, тыс. дн.	812,4	751,2
9.Расход корма на 1 ц к.ед., ц	1,92	1,90
10.Расход корма на один кормодень, ц	95,3	90,8
11.Среднесуточный прирост, г	49,7	47,8
12.Сохранность, %	96,8	96,2
13.Пало, гол	645	713
14.Средняя живая масса 1 гол, г	2 084	2 019
15.Расход корма всего, ц	773,9	682,4
Сроки проведения научно-практического опыта	9.03.12 по 21.04.12г	14.03.12 по 26.04.12г

Анализ данных таблицы 2 показал, что сохранность в опытной группе птичника №5, где использовали «Офлостин», составила 96,8% против 96,2% в контроле.

Для более объективной оценки эффективности применения препарата «Офлостин» при заболеваниях птиц, вызванных бактериальной микрофлорой, повторно были проведены производственные испытания в условиях бройлерной птицефабрики «Хайсы» Витебской области на цыплятах-бройлерах птичника №5 в период с 11.06.12 по 15-17.07.12г (срок выращивания 45 дней). «Офлостин» выпаивался с питьевой водой в течение 5 дней согласно инструкции.

Цыплята-бройлеры контрольного птичника №6 (с 08.06.12 по 17-20.07.12 г., 43 дня) были подвергнуты лечению по схеме, принятой на птицефабрике. Цыплятам-бройлерам птичника № 4 (с 30.05.12 по 09-11.07.12г, срок выращивания 43 дня) выпаивали «Энрофлон 10% р-р» по аналогичной схеме.

В птичниках №4 и №5 цыплятам выпаивали ежедневно антибиотики с питьевой водой, раствор готовили из расчета потребности птицы в воде на 6-8 часов, в последующем птицу обеспечивали чистой водой (без препарата). Птицам не давали пить за 2-3 часа до того, как они получали воду с содержанием препарата.

Учет эффективности применяемого препарата «Офлостин» осуществляли по количеству выздоровевших цыплят-бройлеров, приросту живой массы у опытных и контрольных птиц. За цыплятами всех групп в течение всего эксперимента вели наблюдение и определяли клинический статус. В период выпаивания препарата у цыплят отсутствовали кормовые поносы, побочных реакций и осложнений на период применения препарата не наблюдалось.

Результаты производственных испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты изучения эффективности антибактериального препарата «Офлостин» в условиях производственного участка «Хайсы» ОАО «Птицефабрика «Городок» Витебской области в период с 30.05.2012 по 20.07.2012г.

Показатели	Птичник №4 «Энрофлон 10%»	Птичник №5 «Офлостин»	Птичник №6 Контроль
1.Поступило на выращивание, гол	23 500	25 200	21 400
2.Убито, гол	19 212	21 370	19 930
3.Санубой, гол	410	270	360
4.Срок выращивания, дни	43	45	43
5.Производство мяса в живом весе, кг	43 433	48 924	42 408
6.Живой вес санубоя, кг	399	279	403
7.Валовый привес, ц	433,72	492,94	426,62
8.Кормодни, тыс. дн.	829,6	932,1	842,4
9.Расход корма на 1 ц к.ед., ц	1,78	1,74	1,87
10.Расход корма на один кормодень, ц	94,2	92,1	94,7
11.Среднесуточный прирост, г	52,9	52,9	50,6
12.Сохранность, %	97,1	97,5	96,0
13.Пало, гол	687	636	850
14.Средняя живая масса 1 гол, г	2 234	2274	2 110
15.На реализацию продано, гол	3 191	2924	260
16. Вес цыплят-бройлеров, кг	307	401	45
17.Расход корма всего, ц	781,7	858,7	798,0
Сроки проведения научно-практ.опыта	30.05.12 по 09-11.07.12г	11.06.12 по 15-17.07.12г	08.06.12 по 17-20.07.12г

Результаты проведенных исследований, представленные в таблице 3 показывают, что показатели опытной группы цыплят – бройлеров птичника №5, которым задавали «Офлостин», были выше показателей контрольной по сохранности и интенсивности роста птиц. Сохранность в опытной группе птичника №5 составила 97,5 % против 96,0% в контроле (птичник №6) и 97,1% в опытной группе (птичник №4).

Заключение. При оценке чувствительности микроорганизмов - *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella pullorum* - *gallinarum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus zooepidemicus*, *Pasteurella multocida*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumonia*, *Yersinia enterocolitica*, выделенных от птиц из птицеводческих хозяйств Витебской области, установлено следующее: все микроорганизмы были высокочувствительны к препарату «Офлостин», обладали средней и высокой чувствительностью к антимикробным препаратам – «Колистину сульфату», «Офлоксацину» и «Энрофлону 10%».

Результаты исследований показывают целесообразность применения антибактериального препарата «Офлостин» в производственных условиях на протяжении технологического периода выращивания для лечения и профилактики болезней птиц бактериальной этиологии, что обеспечивает повышение средней живой массы, среднесуточных приростов и сохранности птиц. Показатели в опытных группах были выше показателей контрольной по сохранности и интенсивности роста. Так, сохранность птиц в опытных группах, получавших «Офлостин», была 96,8% против 96,2% (в 1-ом опыте), 97,5% против 97,1 и 96% (во 2-ом опыте).

Литература. 1.Бабина, М.П. Иммунная реактивность цыплят – бройлеров в онтогенезе и ее коррекция микробными препаратами. – Витебск, 2002. – 114с. 2.Богомолова, Н.С. Перспективы использования нового цефалоспоринового антибиотика четвертого поколения в хирургии / Н.С. Богомолова, Т.Д. Орешкина, Л.В. Большаков // Антибиотики и химиотерапия. – 2003. – Т. 48, № 7. С. 7–11. 3.ВОЗ, 2011 Европейское региональное бюро. 4.Г.Ордоньез, Л. Куземцева, О. Мерзленко, А. Мерзленко. Антибиотики в инновационной лекарственной форме. Животноводство России спецвыпуск, 2013. С:60-62. 5. МВИ на отбор проб: методические указания по отбору биологического материала для проведения лабораторных исследований №10-1-5/1031. 6.Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Инструкция по применению. Минск-2009. Условия проведения: влажность 75%, давление 740 мм рт.ст. 7.ТНПА о проводимых исследованиях: методы проверки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств. Инструкция по применению. Минск-2004.

Статья передана в печать 17.06.2014 г.

УДК 636.611.591.42

ГИСТОМОРФОЛОГИЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПЕЧЕНИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Гуральская С.В., Горальский Л.П.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Представлены результаты морфометрических исследований печени домашних животных в видовом аспекте. По результатам исследований установлено, что печень крупного рогатого скота, овец, лошадей, свиней и кур имеет подобную гистоструктуру, однако отличается морфометрическими показателями.

The results of morphometric studies of the liver of domestic animals in the species aspect. According to the research found that the liver of cattle, sheep, horses, pigs and chickens has a similar histological structure, but different morphometric parameters.

Ключевые слова: печень, крупный рогатый скот, овцы, лошади, свиньи, куры, морфометрические показатели.

Keywords: liver, cattle, sheep, horses, pigs, chickens, morphometric parameters.

Введение. Печень - самая крупная железа желудочно-кишечного тракта с чрезвычайно разнообразными функциями. Печень представляет собой паренхиматозный орган и одновременно является самой крупной железой внутренней секреции сложнотрубчатого строения. Ее основная роль - образование и выделение желчи, участвующей в превращении жирных кислот в растворимые соединения, способные всасываться в пищеварительном тракте. В печени происходит синтез и отложение гликогена, обратное превращение его в сахар и выделение в кровь по мере потребности организма. Печень птицы, кроме того, функционально тесно связана с формированием желтка в яйцеклетке яичника [2, 3]. Она участвует в белковом, жировом, углеводном и водном обменных процессах, является депо витаминов, выполняет детоксикационную функцию [6]. Поэтому изучение структуры этого органа является чрезвычайно важным.

Выполнение этих сложных и разнообразных функций обеспечивается работой клеточных элементов ее паренхимы – гепатоцитами [8]. Поэтому изучение строения печени, как органа, и гепатоцитов, в частности в норме, а также изменений её гистоструктуры, возникающих при тех или иных факторах, не вызывает сомнения.

Одни функции печень выполняет путём обмена веществ с кровью, а другие – путём выделения выработанных ею продуктов в кишечный канал. Здесь следует отметить, что большинство указанных функций выполняется одними и теми же клетками, из которых построена паренхима печени. Поэтому каждая клетка имеет связь, как с кровеносными сосудами, так и с выводными протоками. Это и определяет гистологическое строение печени, совсем не похожее на строение какой-либо другой железы, и характерное расположение кровеносных сосудов, жёлчных протоков и рядов клеток в виде сетей [8].

Печень является компактным органом. Её строма формирует соединительнотканную капсулу, которая снаружи покрыта серозной оболочкой. В области ворот печени соединительная ткань капсулы проникает внутрь органа, разветвляется и делит его на дольки [6, 10]. В печени свиней междольковая соединительная ткань чётко выражена, её толщина, в среднем, составляет 15 мкм.

В соединительной междольковой ткани, особенно в участках и на границах трёх частиц, находятся междольковые артерия, вена и жёлчный проток, которые формируют триады.

Морфологической и функциональной единицей печени является печёночная долька. На гистопрепарате она имеет вид шестиугольника. Её размер колеблется в пределах 0,5 -1 мм. В центре доли размещена центральная вена [8]. Частица построена из гепатоцитов, которые формируют печёночные балки. Балки имеют радиальное направление. Их радиальность, достаточно чётко выраженная у свиней. Каждая печёночная балка состоит из двух рядов печёночных клеток, между которыми формируются желобки, так называемые внутридольковые жёлчные капилляры, которые не имеют собственных стенок. Их стенками является плазмолемма двух соседних гепатоцитов [8].

Установлено, что величина клеток и их ядер разная, и поэтому соотношение ядер и цитоплазмы в клетках также разное [8, 10]. Небольшие по размерам гепатоциты содержатся, в основном, на периферийных участках долек печени, большие - в средних участках. Высокий индекс ядерно-цитоплазматического отношения (ЯЦО) обнаружен в гепатоцитах периферийных участков, минимальный - в гепатоцитах центральных участков [5]. Эти результаты совпадают с измерениями, которые проведены на изолированных клетках печени [9]. Печень – один из немногих органов животного организма, для которых характерна полиплодия, как способ увеличения жизнеспособности, энергии, функциональной активности, уровня синтетических процессов. Она выражается в многоядерности и укрупнении ядер. Степень полиплодии увеличивается с возрастом. У взрослых кур больше половины всех ядер печени тетраплоидные, хотя двухъядерные клетки встречаются реже, чем у млекопитающих [2, 3].

Такая характеристика печёночных клеток неоднозначна и вызывает определенные противоречия. Считают, что появление крупных гепатоцитов возможно лишь при некоторых патологиях органа.

Для уточнения теоретических аспектов данного вопроса нами проведен гисто- и цитоморфометрический анализ печени у домашних животных.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на кафедре анатомии и гистологии Житомирского агроэкологического университета. Объектом исследования была печень половозрелых клинически здоровых животных - крупного рогатого скота, овец, лошадей, свиней и кур. При выполнении работы использовали анатомические, морфометрические и гистологические исследования.

Гистологические исследования проводили общепринятыми методами [1, 4]. Кусочки материала фиксировали в 10-12% водном растворе нейтрального формалина. Гистологические срезы, толщиной до 10 мкм, изготавливали на санном микротоме MC-2. Для изучения морфологии клеток и тканей срезы окрашивали гематоксилином и эозином.

Гистометрия параметров проводилась согласно рекомендациям по биометрии [1, 4]. Морфометрические исследования структурных элементов тканей проводили при световой микроскопии. Измерения микроструктур выполняли при помощи микроскопа "Биола-Ломо" с постоянной длиной тубуса.

Измерения толщины соединительнотканной капсулы, диаметра клеток и ядер осуществляли окуляр - микрометром МОВ-1-15 (по 15 измерениям с каждого гистосреза, на 3 препаратах от каждого животного).

Для определения объема клеток и их ядер использовали следующую формулу:

$$V = \frac{\pi}{6} \times A \times B^2, \text{ где}$$

V - объем клеток,

π - 3,14,

A - большой диаметр клеток,

B - малый диаметр клеток [5].

Ядерно-цитоплазматическое отношение определяли по формуле:

$$\text{ЯЦО} = \frac{\text{Объем ядра}}{\text{Объем клеток - объем ядра}} [7]$$

Подсчет количества частиц печени проводили на условной единице площади, равной 14 мм², в 15 полях зрения, в 3-х препаратах с каждого животного (микроскопом МБС – 10).

Обработку цифровых данных проводили вариационно-статистическими методами на персональном компьютере с использованием программы "Microsoft Excel". При этом определяли среднюю арифметическую (M), статистическую ошибку средней арифметической (m), среднее квадратичное отклонение (δ), показатель существенной разницы между средним арифметическим двух вариационных рядов по критерию достоверности (td).

Результаты исследований. При гистологическом исследовании печени у клинически здоровых животных установлена её нормальная структура и архитектура. Поверхность печени покрыта капсулой из плотной соединительной ткани, которая проникает внутрь органа и разделяет его паренхиму на дольки.

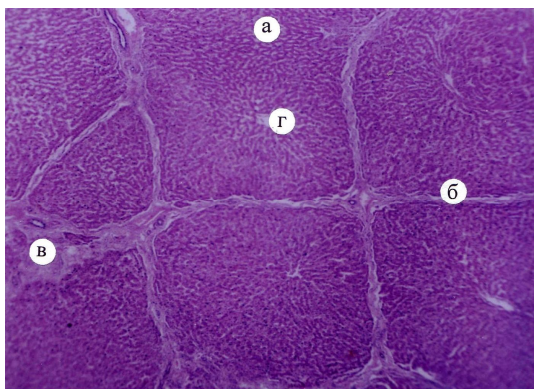
Строма печени кур, образованная соединительной тканью, развита гораздо слабее, чем у млекопитающих.

Структурно-функциональными единицами органа являются печёночные дольки, которые образуют её паренхиму. Дольки имеют форму многогранных призм, которые отделены друг от друга прослойками рыхлой соединительной ткани. Междольковая соединительная ткань в своем составе содержит коллагеновые волокна. В междольковой соединительной ткани находятся сосуды воротной вены, печёночной артерии и жёлчные протоки, которые формируют так называемые триады.

Границы между дольками печени крупного рогатого скота, лошадей, овец и кур не совсем четкие в связи с наличием в ней небольшого количества междольковой соединительной ткани. В результате слабого развития внутриорганной соединительной стромы дольчатость печени не видна. На гистопрепарате печени свиней, наоборот, чётко выражены печеночные дольки вследствие наличия большого количества междольковой соединительной ткани, богатой на коллагеновые волокна (рисунок 1). Значительно хуже заметна дольчатость на гистопрепаратах печени у лошади, ещё хуже - у крупного рогатого скота и овец, вследствие того, что дольки ограничиваются друг от друга лишь междольковыми сосудами и выводными протоками.

Печёночные дольки образованы печёчными балками и внутренними дольчатыми синусоидными капиллярами. В печени кур, как и млекопитающих, в составе долек имеется внутريدольковая синусоидная система кровеносных капилляров, центральные вены и система собирательных поддольковых вен, формирующихся при слиянии вены долей в печеночную вену. Балки печени курицы уже, чем у млекопитающих, расположенные между ними внутридольковые капилляры шире. Каждая балка образована несколькими клетками, пространство между гранями этих клеток образует жёлчный капилляр.

Радиальное направление печеночных балок в дольках не всегда четко заметно. Они построены из гепатоцитов - печёночных эпителиоцитов, расположенных в радиальном направлении, направленном к центру (к центральной вене). Ближе к периферии долек гепатоциты размещаются двумя рядами, тесно контактируя между собой. Гепатоциты печени животных имеют неправильную, многогранную форму с чёткими контурами цитоплазмы. В центре таких клеток содержится одно, реже два, округлой или овальной формы ядра.



а – печеночная долька; б – междольковая соединительная ткань; в – печёночная триада; г – центральная вена. Гематоксилин и эозин. X 56

Рисунок 1 - Микроскопическое строение печени свиньи

Печёночные клетки у кур по своему строению в основном конусовидной формы, однако, даже в составе одной печёночной дольки одни из них содержат большое количество вакуолей различной величины, другие отличаются повышенной и равномерной эозинофилией цитоплазмы, третьи - наличием мелких и хорошо окрашивающихся или крупных и слабо окрашивающихся гематоксилином ядер.

Печёночные клетки плотно прилегают друг к другу и содержат округлые, центрально или эксцентрично размещенные и интенсивно окрашенные ядра разного диаметра. В ядрах гепатоцитов отчётливо проявляются ядрышки небольших размеров и ядерный хроматин. Ядерный хроматин расположен по всему периметру ядра, ядрышки размещены эксцентрично и по-разному адсорбируют красители. На гистопрепарате гепатоциты интенсивно воспринимают окраску. Однако ближе к периферии долек интенсивность их окраски уменьшается. У отдельных животных цитоплазма клеток окрашена равномерно по всей площади печёночных долек, что зависит, видимо, от функционального состояния органа. Цитоплазма крупных клеток менее эозинофильная.

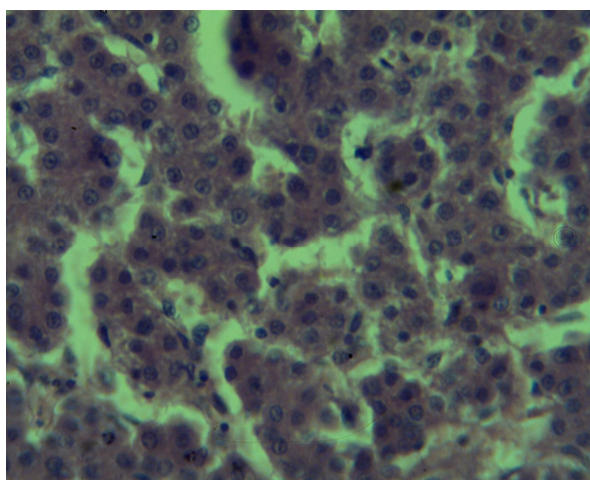
Морфометрические исследования позволили установить незначительные изменения гистоархитектоники паренхимы печени животных в видовом аспекте. Так, средний размер частицы печени больше выражен у крупного рогатого скота и занимает $0,785 \pm 0,037 \text{ мм}^2$, наименьший у кур – $0,345 \pm 0,025 \text{ мм}^2$ (таблица). Средняя площадь дольки печени у лошади составляет $0,607 \pm 0,072 \text{ мм}^2$, у овец этот показатель составляет $0,623 \pm 0,167 \text{ мм}^2$ и у свиньи – $0,934 \pm 0,026 \text{ мм}^2$.

Количество частиц на единицу площади составляет у крупного рогатого скота – $12,1 \pm 1,29$, овец – $16,7 \pm 4,84$, лошадей – $18,1 \pm 3,96$, кур – $21,5 \pm 1,29$ и меньше у свиней – $11,33 \pm 0,44$. Диаметр поперечного среза центральной вены у лошадей, крупного рогатого скота и свиней имеет почти одинаковую величину и составляет у лошади – $96,0 \pm 14,8 \text{ мкм}$, у крупного рогатого скота – $92,0 \pm 7,0 \text{ мкм}$ и у свиньи – $100,63 \pm 1,05 \text{ мкм}$. Несколько меньше он у овец ($73,0 \pm 6,0 \text{ мкм}$) и наименьший у кур ($48,0 \pm 5,5 \text{ мкм}$) (таблица 1).

Таблица 1 - Морфометрические показатели микроструктур печени домашних животных ($M \pm m$)

Вид животных	Средняя площадь дольки печени (мм^2)	Количество частиц на единицу площади (ок.8, об.4)	Диаметр поперечного среза центральной вены (мкм)
Крупный рогатый скот	$0,785 \pm 0,037$	$12,1 \pm 1,29$	$92,0 \pm 7,0$
Овцы	$0,623 \pm 0,167$	$16,7 \pm 4,84$	$73,0 \pm 6,0$
Лошади	$0,607 \pm 0,072$	$18,1 \pm 3,96$	$96,0 \pm 14,8$
Свиньи	$0,934 \pm 0,026$	$11,33 \pm 0,44$	$100,63 \pm 1,05$
Куры	$0,345 \pm 0,025$	$21,5 \pm 1,29$	$48,0 \pm 5,5$

Гепатоциты имеют разные размеры, которые колеблются в широких пределах: от малых до больших. Печеночные клетки кур располагаются в виде длиннопетлистых сетей и тяжей (рисунок 2). Печеночные клетки кур по своему строению в основном конусовидной формы, однако, даже в составе одной печеночной дольки одни из них содержат большое количество вакуолей различной величины, другие отличаются повышенной и равномерной эозинофилией цитоплазмы, третьи - наличием мелких и хорошо окрашивающихся или крупных и слабо окрашивающихся гематоксилином ядер.

**Рисунок 2 - Микроскопическое строение печени кур. Гематоксилин и эозин. x 400**

Гепатоциты отличаются по объему цитоплазмы и ядер, а также ядерно-цитоплазматическим отношением. Так, объем крупных гепатоцитов печени крупного рогатого скота составляет $1739,62 \pm 53,13 \text{ мкм}^3$, средних - $1106,47 \pm 44,7 \text{ мкм}^3$, малых - $649,23 \pm 31,81 \text{ мкм}^3$. Средний объем гепатоцитов КРС составляет $1083,59 \pm 71,03 \text{ мкм}^3$. Объем ядер гепатоцитов КРС имеет соответственно $93,6 \pm 3,5 \text{ мкм}^3$; $89,1 \pm 3,4 \text{ мкм}^3$; $79,6 \pm 4,4 \text{ мкм}^3$ и $83,54 \pm 2,59 \text{ мкм}^3$. Ядерно-цитоплазматическое отношение разное: у больших гепатоцитах равно $0,0591 \pm 0,0030$, в средних - $0,0906 \pm 0,0050$, в малых - $0,1426 \pm 0,0083$, а среднее ЯЦО составляет $0,1020 \pm 0,0065$. Средний объем гепатоцитов свиней составляет $1205,85 \pm 64,49 \text{ мкм}^3$. Объем ядер гепатоцитов свиней имеет соответственно $69,05 \pm 1,67 \text{ мкм}^3$. Среднее ЯЦО составляет $0,1020 \pm 0,0065$.

При проведении цитоморфометрических исследований печени овец, лошадей и курей установлена подобная тенденция – наблюдались гепатоциты разного размера. Так, объем крупных гепатоцитов печени лошади составляет $1416,8 \pm 87,8 \text{ мкм}^3$, средних - $957,7 \pm 98,4 \text{ мкм}^3$, малых - $510,0 \pm 176,1 \text{ мкм}^3$. Средний объем гепатоцитов лошади составляет $903,0 \pm 201,32 \text{ мкм}^3$. Объем ядер гепатоцитов лошади имеет соответственно $79,84 \pm 8,4 \text{ мкм}^3$; $76,41 \pm 11,4 \text{ мкм}^3$; $61,23 \pm 10,1 \text{ мкм}^3$ и $69,7 \pm 14,4 \text{ мкм}^3$. Ядерно-цитоплазматическое отношение разное: в больших гепатоцитах равно $0,0602 \pm 0,0059$, в средних - $0,0895 \pm 0,0091$, в малых - $0,1390 \pm 0,0104$, а среднее ЯЦО составляет $0,1033 \pm 0,0167$.

Анализ морфометрических показателей свидетельствует, что объем гепатоцитов и объемы их ядер у домашних животных практически совпадают. Однако обнаружена тенденция к уменьшению объема гепатоцитов и их ядер у кур и лошадей по сравнению с такими показателями у жвачных и свиней. При этом установлено постоянство ядерно-цитоплазматического отношения в гепатоцитах печени домашних животных.

Закключение. Печень крупного рогатого скота, овец, лошадей, свиней и кур имеет подобную гистоструктуру, однако отличается морфометрическими показателями, а именно: печеночные дольки более развиты у свиней, о чем свидетельствует уменьшение их количества на единицу площади. Гепатоциты имеют разные размеры и отличаются по объему цитоплазмы и ядер, а также ядерно – цитоплазматическим отношением; низкий индекс ЯЦО - в больших клетках, высокий - в малых.

Литература. 1. Автандилов Г.Г. Морфометрическая морфометрия / Г.Г.Автандилов. – М: Медицина, 1990. – 324 с. 2. Вракін В.Ф. Анатомія і гістологія домашніх птиць / В.Ф. Вракін, М.В. Сидорова – М.: Колос, 1984. – 288 с. 3. Горальський Л.П. Анатомія свійських птахів / Л.П. Горальський, В.Т.Хомич., Т.Ф. Кот, С.В. Гуральська. - Житомир: Полісся, 2011. – 252 с. 4. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич., О.І. Кононський – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с. 5. Ерехина Г.Н. Особенности микроморфологии печени некоторых представителей курообразных / Г.Н. Ерехина // Сб. науч. трудов: Эколого-экспериментальные аспекты функциональной, породной и возрастной морфологии домашних

птиц. – Воронеж, 1989. – С. 64 – 67. 6. Кудрявцев Б.Н. Исследование полиплоидизации гепатоцитов при некоторых заболеваниях печени у человека / Б.Н.Кудрявцев, М.В.Кудрявцева, Г.А. Сакута // Цитология. 1993. – Т. 35. – № 5. – С. 70 – 82. 7. Ташке К. Введение в количественную цито-гистохимическую морфологию / К.Ташке. – М.: Изд-во АН СРР, 1980. – 191 с. 8. Уша Б.В. Ветеринарная гепатология / Б.В.Уша. – М.: Колос, 1979. – 263 с. 9. Drochmans P. Isolation and subfractionation of gradients of adult rat hepatocytes / P. Drochmans, J. Wanson, R. Mosselmans. // J. Cell Biol., 1975. – V. 66. – P. 1 – 22. 10. Lound A.V. Quantitative stereological description of the ultrastructure of normal rat liver parenchymal cells / A.V. Lound // J. Cell Biol., 1968. – V. 37. – P. 27 – 46.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК: 636.2.082:619: 612.1

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ГИСТОСТРУКТУРА СЕРДЦА И АРТЕРИОЛ КОЖИ ТЕЛОК С РАЗНЫМ ТИПОМ АВТОНОМНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Демус Н.В.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий
имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

В работе представлено комплексное морфологическое исследование сердца и артериол кожи телок черно-пестрой породы, в зависимости от типа автономной регуляции сердечного ритма. Установлена разница толщины кардиомиоцитов желудочков сердца телок в зависимости от типа автономной регуляции сердечного ритма. Морфологическое строение сосудов у телок разновозрастных групп с разными типологическими влияниями автономной регуляции изменяется однотипно, на что указывает индекс Керногана (наибольший ИК у животных-симпатикотоников, наименьший – у животных-парасимпатикотоников)

The article deals with the comprehensive morphological research of the heart and skin arterioles of black-spotted heifers, depending on the type of autonomous regulation of the heart rhythm. The difference of thickness of cardiomyocytes of the heifers' ventricles, depending on the type of autonomous regulation of the heart rhythm was researched in the article. Morphological structure of heifers' vessels in different types of age groups with different typological morphological influence of the autonomous regulation changes according to the same type, whereat indicates the Kernogan Index (the biggest KI in the sympathicotonic animals, the lowest – in the parasympathicotonic animals).

Ключевые слова: сосуды, артериолы, артерии, телки, автономная нервная система, сердечный ритм, сердце.

Keywords: vessels, arterioles, arteries, heifers, autonomic nervous system, cardiac rhythm, heart.

Введение. В условиях индустриальных методов выращивания сельскохозяйственные животные выдерживают значительные перегрузки. Специфические условия содержания, неблагоприятные факторы окружающей среды, и тому подобное, снижают естественную резистентность организма животных, что приводит к развитию разных патологий, снижению производительности и эффективности отрасли в целом [1, 2]. Решение вышеприведенных проблем в значительной мере зависит от функционального состояния нервной систем, что регулирует деятельность отдельных органов и систем, осуществляет связь организма с внешней средой [3, 4, 5, 6]. Автономная нервная система обеспечивает функционирование органов, которые принимают непосредственное участие в процессах обмена веществ. В процессе роста и развития животных [3, 6, 7] обнаружено и экспериментально доказано существование у сельскохозяйственных животных трех основных типов автономной регуляции сердечного ритма: симпатикотонического (СТ), нормотонического (НТ), парасимпатикотонического (ПСТ), в основе механизмов которых - регуляция интенсивности обменных процессов и трофики, которая проявляется в определенной величине приростов массы тела животных в процессе развития, приспособлении к условиям содержания и неблагоприятных факторов окружающей среды [7]. По данным литературных источников [8] существует прямая зависимость между развитием сердца и сосудов и становлением функции нервной системы, особенно ее автономного отдела. Поэтому актуальным является изучение влияния автономного отдела нервной системы на рост и развитие животных с целью отбора элитных групп, из которых будет формироваться высокопродуктивное стадо [5, 7, 9, 10].

Материал и методы исследования. Исследования проводили на кафедре анатомии Львовского национального университета ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого и в Каменка-Бугском районе Львовской области в условиях агрофирмы "Свитанок". Для определения типа автономной регуляции сердечного ритма использовали электрокардиографию [11], которая является основой метода вариационной пульсометрии [12]. На основе подсчетов и их анализа делали вывод о состоянии автономной регуляции равновесия или о преобладании тонуса одного из отделов АНС у животных опытной группы. Это дало возможность разделить исследуемых животных на три группы: 1) телки – симпатикотоники (преобладает тонус симпатического отдела АНС); 2) телки – нормотоники (равномерно выраженный тонус обоих отделов АНС); 3) телки – парасимпатикотоники (преобладает тонус парасимпатического отдела). Определения экстерьера, массы тела животных, изучения морфофункциональных характеристик и морфометрических показателей сердца и артериальных сосудов, в зависимости от типа автономной регуляции сердечного ритма, проводили в разные возрастные периоды – 2-, 4-, 6- и 8-месячном возрасте, по 20 голов в каждой возрастной подгруппе. Для гистологического исследования отбирали кусочки кожи ушной раковины и миокарда желудочков и предсердий,

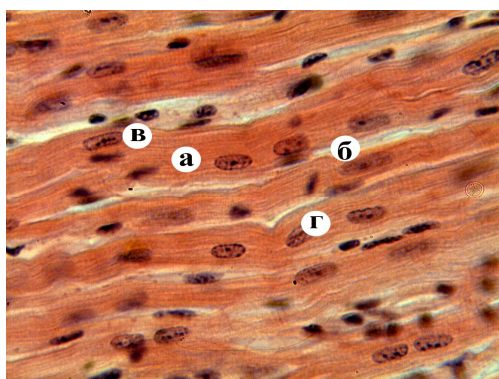
фиксируют в 10–12 %-м растворе нейтрального формалина и заливают в парафин. Из парафиновых блоков изготавливают гистологические срезы на санном микротоме МС–2 толщиной не больше 10 мкм [13, 14].

Окрашивали гематоксилином и эозином методом Ван-Гизона [14, 15]. Статистическая обработка цифрового материала проводилась с помощью компьютерной программы "Microsoft Excel".

Результаты исследований. Установлено, что возрастная динамика массы, измерений тела и экстерьер телочек черно-пестрой породы, в зависимости от типа автономной регуляции, находятся в тесной связи с процессами возрастного становления тонуса автономных центров. Обхват груди за лопатками у телочек всех опытных групп, в зависимости от типа автономной регуляции, изменяется аналогично к таким показателям, как высота в холке, ширина груди за лопатками, косая длина туловища и глубина груди. При этом во все возрастные периоды телки-ПСТ имели наибольшие значения как массы, так и измерений тела. Несколько ниже величина этих показателей была у животных-НТ и самой низкой – у телок-СТ. Грудной индекс при этом всегда был выше у телок-парасимпатикотоников и нормотоников, тогда как у телок-симпатикотоников он был ниже и, в соответствии с возрастными периодами, составлял 56,2 % в 2-месячном возрасте, 58,5 % – в 4-месячном, 60,2 % – в 6-месячном и 60,8 % – в 8-месячном возрасте.

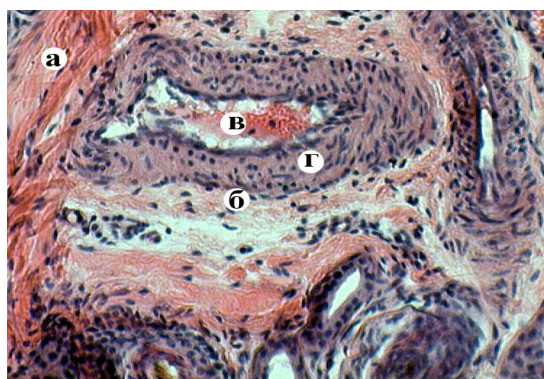
При определении линейных показателей (высота, ширина, окружность) сердца телок установлено, что сердце телок-ПСТ, независимо от возраста животных, имеет удлинненно-суженную форму, у животных-СТ – расширенно-укороченную. Животные с нормотоническим типом автономной регуляции сердечного ритма имеют умеренно удлинненную и умеренно расширенную форму.

При гистологическом исследовании установлено, что строение миокарда желудочков сердца телок опытных групп сформировано из кардиомиоцитов, которые соединяются между собой своими концами по длинной оси, формируя структуры, подобные мышечным волокнам (рисунок 1). Между мышечными волокнами находятся прослойки соединительной ткани, где часто встречаются сосуды гемомикроциркуляторного русла. В центре кардиомиоцитов содержатся 1–2 ядра удлиненной или овальной формы (рисунок 1).



а – мышечные волокна; б – соединительная ткань; в – ядра, расположенные в виде цепочки; г – ядерный хроматин.

Рисунок 1 - Микроскопическое строение миокарда левого желудочка телки 6-месячного возраста с парасимпатикотоническим типом автономной регуляции сердечного ритма. Гематоксилин Ерлиха и эозин. X 600



а – дерма; б – артерия; в – просвет сосуда; г – стенка сосуда
Рисунок 2 - Микроскопическое строение артерии первого типа кожи уха телочки 4-месячного возраста с симпатикотоническим типом автономной регуляции сердечного ритма. Гематоксилин Вейгерта и эозин. X 400

Гистоморфометрическими исследованиями миокарда выявлено, что толщина кардиомиоцитов левого желудочка сердца телок достоверно больше, чем правого и зависит от типа автономной регуляции сердечного ритма. Толщина кардиомиоцитов миокарда левого желудочка у телок-СТ 2-месячного возраста равняется $8,29 \pm 0,054$ мкм, нормотоников и парасимпатикотоников $8,48 \pm 0,052$ и $8,52 \pm 0,068$ мкм соответственно. Для сравнения: толщина кардиомиоцитов в правом желудочке сердца телок-СТ аналогичного возраста равняется $7,13 \pm 0,049$ мкм, что на 1,35 мкм меньше, чем в левом, у нормотоников соответственно на 1,14 мкм меньше – ($7,34 \pm 0,058$ мкм) и парасимпатикотоников – на 0,96 мкм меньше ($7,56 \pm 0,052$ мкм). Выявленная разница в показателях кардиомиоцитов определяет деятельность желудочков, поскольку левый функционирует, в основном, как насос, а правый – как объемный [16].

Учитывая данные литературы и микроскопическое строение сосудов – артерий и артериол, мы их классифицировали на три группы. Первая группа – артериолы диаметром 50–100 мкм, вторая – мелкие артерии диаметром 100–130 мкм, третья – артерии диаметром 130–160 мкм.

В результате проведенных исследований нами выявлено, что толщина мышечного слоя мелких артерий и артериол кожи уха телок меняется в зависимости от типа автономной регуляции сердечного ритма. Их стенка состоит из 3 оболочек: интимы, меди, адвентиции (рисунок 2). Однако, больше трансформируются внешняя и средняя оболочки, внутренняя – более стойкая, но и в ней происходят важные трансформации структурно-функциональной организации, в зависимости от возраста животных и типа автономной регуляции сердечного ритма.

Мелкие артерии второго типа, по мере уменьшения диаметра, постепенно переходят в артериолы – сосуды, диаметром менее 50–100 мкм. Толщина их оболочек постепенно уменьшается. Внутренняя оболочка таких сосудов построена из эндотелия, размещенного на базальной мембране, и отдельных клеток подэндотелиального слоя. В средней оболочке оказывается лишь один ряд гладких мышечных клеток.

Однако, в зависимости от их размеров и функциональной активности, встречаются сосуды, в средней оболочке которых мышечные клетки не образуют сплошного слоя, а размещаются одиночно. На поперечном разрезе артериол до 100 мкм, средняя оболочка представлена двумя и даже тремя слоями гладких мышечных клеток, которые имеют разную ориентацию. Волокнистые элементы соединительной ткани представлены

отдельными коллагеновыми волокнами.

При сопоставлении соотношения толщины мышечной оболочки к внутреннему диаметру (индекс Керногана) определены закономерности, которые касаются структурной организации и функционального состояния разных по калибру сосудов у животных опытных групп. Увеличение просвета сосудов разного калибра и толщины их средней оболочки действует в направлении от артериол к артериям первого и второго типов. Невзирая на это, индекс Керногана имеет противоположную направленность: артериолы имеют высокий, артерии – низкий индекс, который свидетельствует о функциональном состоянии сосудов.

С развитием организма телок происходит последующее дифференцирование клеток и волокнистых структур, рост мышечного элемента сосудов, что способствует увеличению толщины стенки артерий и сопровождается своеобразным динамизмом их внешнего и внутреннего диаметров и уменьшением индекса Керногана.

Следовательно, относительно высокий тонус симпатичных центров характеризуется наибольшей величиной индекса Керногана и наименьшим диаметром просвета сосудов, который является одним из важных компонентов периферического сопротивления и влияет на важную регуляцию местной гемодинамики [17, 18, 19].

Заключение. 1. Процессы роста и развития телок по показателям возрастной динамики массы тела и экстерьера находятся в тесной связи с процессами возрастного становления тонуса автономных центров. Наибольшие значения измерений характерны для животных-парасимпатикотоников, меньшие – для телок-нормотоников и симпатикотоников.

2. При гистоморфометрическом исследовании стенок миокарда телок разных типов автономной регуляции сердечного ритма, установлено что наиболее увеличивается толщина кардиомиоцитов у телок-парасимпатикотоников. При этом у всех исследуемых групп отмечалась разница в толщине мышечных волокон левого и правого желудочка сердца.

3. Морфологическое строение сосудов у телок разновозрастных групп с разными типологическими влияниями автономной регуляции изменяется однотипно, на что указывает индекс Керногана (наибольший ИК у животных-симпатикотоников, наименьший – у животных-парасимпатикотоников).

Литература. 1 Santos Diar M. D. Estudio del contenido de plomo y cadmio en alimentos precocinados (politos) / Santos Diar M. D., Cirugena Delgado C. // Alimentaria. – 1989. – Vol. 26. – P. 55–56. 2. Цейліховський М.І. Природні мінерали та здоров'я тварин / М.І.Цейліховський, В.І.Бережа // Здоров'я тварин і ліку. – 1998. – № 2. – С. 7. 3. Перленбетов М.А. Морфофункціональна характеристика серця коров чорно-пестрої породи з урахуванням типу вегетативної регуляції серцевого ритму: дис. канд. біол. наук: 03.00.13 / М.А. Перленбетов. – Львів, 1991. – 149 с. 4. Vus Yu. M. Study on type of vegetative regulation among calves for the improvement of pedigree and selection / Vus Yu. M. // Proc. Symposium: Agriculture: Science and practice. – Lviv, 1996. – P. 117–118. 5. Гуменна О.С. Морфофункціональна характеристика серця телят чорно-рябої породи з врахуванням типу вегетативної регуляції серцевого ритму: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: 03.00.13 / О.С. Гуменна. – Львів, 1998. – 16 с. 6. Ти́бка А.М. Інтегративний зв'язок онтогенетичного становлення кровоносного русла та автономної нервової системи / А.М.Ти́бка // Наук. вісн. Львів. нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2003. - Т.5, №3, Ч. 1. – С. 143–149. 7. Кононенко В.С. Морфофункціональні показателі серцево-судинної системи коров чорно-пестрої породи / В.С.Кононенко, М.А.Перленбетов // Морфозологічні проблеми в животноводстві і ветеринарії. – К., 1991. – С. 53–54. 8. Ти́бка А.М. Морфометрія лівого шлуночка серця свиней залежно від типології автономних впливів / А.М.Ти́бка // Наук. вісн. Львівської нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2005. – Т.7, №2, Ч. 1. – С. 151–155. 9. Ти́бка А.М. Інтегративний зв'язок онтогенетичного становлення кровоносного русла та автономної нервової системи / А.М.Ти́бка // Наук. вісн. Львів. нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2003. - Т.5, №3, Ч. 1. – С. 143–149. 10. Ти́бка А.М. Морфологічна характеристика дрібних артеріальних судин свиней, обумовлена типами автономної регуляції серцевого ритму / А.М. Ти́бка, В.Л. Гарагус, Т.Б.Чигаркова // Наук. вісн. Львів. нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2004. – Т.6, №1, Ч. 1. – С. 137–143. 11. Рощевский М.П. Электрокардиология опытных животных / М.П. Рощевский. – Л.: Наука, 1978. – 166 с. 12. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Кирилов, С.З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 222 с. 13. Роскин Г.И. Микроскопическая техника / Г.И. Роскин, Л.Б. Левинсон. – М.: Советская наука, 1957. – 374 с. 14. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с. 15. Меркулов Г.А. Курс патологогистологической техники / Г.А. Меркулов. – Л.: Медицина, 1969. – 423 с. 16. Гнатюк М.С. Количественная оценка разных отделов сердца молодых и старых белых крыс / М.С. Гнатюк // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1983. - Вып. 5. – С. 1–112. 17. Особенности кровообращения у "химически" десимпатизированных крыс / И.М.Родионов, В.Б. Кошелев, А. Мухамедов [и др.] // Физиологический журнал СССР им. И.М. Сеченова. – 1981. – Т. 67, №7. – С. 1040–1046. 18. Folkov V. Physiological aspects of primary hypertension / V. Folkov // Physiological Revier. – 1982. – Vol. 62, №2. – P. 347–504. 19. Шатковская И.П. Морфометрическая характеристика кровеносных сосудов кожи хвоста ондатры / И.П. Шатковская, И.Г. Двирный // Проблеми зооінженерії та вет. медицини. – Харків: Харків. зоовет. ін-т, 2001. – С. 196–198.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 636.44:612.017

ИЗУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СВИНЕЙ ПОРОД ЙОРКШИР И ЛАНДРАС ФРАНЦУЗСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ПОКОЛЕНИЯМ

Кардач И.И., Гридюшко Е.С., Приступа Н.В.

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

Изучение показателей естественной резистентности молодняка свиней пород ландрас и йоркшир импортной селекции в условиях селекционно-племенной фермы по поколениям путем анализа

форменных элементов крови и показателей неспецифической реактивности организма. Установлено, что животные с наиболее устойчивыми показателями качественного состава крови – свиньи первого поколения, у которых все показатели находилось в пределах физиологической нормы. Свиньи второго поколения отличались менее устойчивым адаптативным гомеостазом, качественные показатели крови находились у верхней границы физиологической нормы и имели нестабильный характер.

Indicators of natural resistance of young pigs landrace and yorkshire breeds import selection in the conditions of selection and breeding farms by generations through the analysis of blood cells and nonspecific reactivity of an organism are studied. Established that animals with the most stable indicators of quality blood composition - the first generation of pigs all of whose Indicators are were within the physiological range. Pigs of the second generation differed less stable adaptive homeostasis, qualitative indicators of blood were at the upper limit of the physiological norm and was unstable.

Ключевые слова: естественная резистентность, йоркшир, ландрас, селекция.

Keywords: natural resistance, Yorshir, Landrace, selection.

Введение. Интенсификация свиноводства – наиболее важный элемент современного производства. Рассматривая ее в плоскости адаптации свиней, необходимо выделить то объективное обстоятельство, что интенсивное использование маточного стада разрушает и без того неустойчивый адаптивный, приспособительный механизм современных животных, обусловленный факторами domestikации, содержания и селекции; оно создает необходимость искать компромисс между ограниченными биологическими возможностями свиней и высокими требованиями, предъявляемыми к ним со стороны человека в отношении количества и качества производимой свинины. Такой компромисс в принципе может быть найден только на путях создания «интенсивного типа» свиней специальными методами в экстремальном режиме использования, требующем обязательного создания благоприятных условий среды. Это длительный и дорогостоящий путь, требующий постоянного высокого селекционного и технологического фона, четко налаженного вертикального и горизонтального кооперирования научных сил и производителей свинины.

Современные свиньи большинства зарубежных и отечественных племенных предприятий и СГЦ обладают высоким генетическим и продуктивным потенциалом. Однако в условиях репродуктивных предприятий промышленного типа реализация этого потенциала, как правило, низка, из-за несоответствия условий среды обитания потребностям племенных животных. Разрыв между предполагаемой племенной ценностью и ее реальным проявлением тем больше, чем сильнее различаются племенные и товарные хозяйства по своему местоположению, степени индустриализации, уровню кормления и специализации, а также технологии производства. В этом комплексе различий кормовой фактор часто играет важную, но далеко не решающую роль. Процесс адаптации идет противоречиво, со значительными потерями, как количества, так и качества продукции, но в целом реализация селекционных достижений в промышленном свиноводстве идет медленно, а по ряду важнейших признаков, например, по многоплодию вообще отмечается отсутствие прогресса [1, 2, 3].

Вышеизложенное указывает на исключительность и сложность процессов формирования адаптационных систем, направленных на поддержание нормы здоровья, т.е. такого состояния биосистемы, при котором обеспечивается максимальная адаптация и реализация продуктивного потенциала животных. В связи с этим становится очевидной необходимость и актуальность проблемы адаптивной селекции, т.е. совокупности приемов, обеспечивающих получение животных с максимальной и устойчивой продуктивностью в условиях интенсивной промышленной технологии.

Цель исследований – определить особенности адаптации и акклиматизации импортных животных пород ландрас и йоркшир в ряде поколений в нуклеусе по показателям естественной резистентности.

Материал и методы исследований. Научно-исследовательская работа проводилась на репродуктивной ферме на 500 основных свиноматках «Нуклеус» Государственного предприятия «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области.

Объектом исследования являлась активная часть чистопородных животных пород ландрас и йоркшир импортной селекции.

Проведена оценка животных пород ландрас и йоркшир в процессе адаптации и акклиматизации посредством изучения показателей естественной резистентности и биохимического состава крови.

В лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по животноводству» проведены исследования по изучению гематологических показателей крови с использованием приборов «Medonic CA 620» и «Cormay Lumen». В крови определено содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина. В сыворотке крови – содержание общего белка и белковых фракций, кислотная емкость.

Состояние неспецифической реактивности организма изучена по показателям:

- бактерицидная активность сыворотки крови;
- бетализиновая активность сыворотки крови;
- лизоцимная активность сыворотки крови.

Клеточные факторы защиты организма определены постановкой опсоно-фагоцитарной реакции:

- фагоцитарную активность лейкоцитов по В.С. Гостеву (1950);

Биометрическая обработка материалов исследований проведена с использованием методов вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому [4] на персональном компьютере с использованием пакета программы «Microsoft Excel». Достоверность разницы дана * ($P \leq 0,05$), ** ($P \leq 0,01$), *** ($P \leq 0,001$).

Результаты исследований. Естественная резистентность, как одна из сторон адаптации свиней, характеризует потенциал адаптивных возможностей организма. Физиологическое состояние и

интенсивность обмена веществ у животных в большей степени характеризуются морфологическим и биохимическим составом крови, а на интенсивность обменных и окислительно-восстановительных процессов в организме влияют генотипические и паратипические факторы.

Одной из составляющих частей естественной резистентности организма являются гуморальные факторы, к которым относятся: лизоцимная, бетализиновая и бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), т.е. способность сыворотки как подавлять, так и задерживать рост микроорганизмов. Эта способность обуславливается содержащимися в ней лизоцимом, комплементом, интерфероном, а также присутствием бактериолизинов, способных растворять клетки бактерий.

Большое значение для жизнедеятельности животного и его продуктивности имеет количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови. При их недостатке ухудшается снабжение тканей и органов кислородом, замедляются окислительно-восстановительные реакции, резко снижаются скорость роста и сопротивляемость организма, развивается анемия. В свою очередь, эритроциты транспортируют не только кислород и углекислый газ, но и питательные вещества, адсорбированные на их поверхности, тем самым, участвуя в питании клеток. Главнейшая функция эритроцитов – участие их в транспорте кислорода и углекислого газа с помощью гемоглобина.

Содержание гемоглобина и эритроцитов у свиней породы ландрас второго поколения было несколько ниже, чем у их сверстников в первом поколении как в 3 мес., так и в 6 мес. на 0,68 г% и 1,33 г%, 0,87 млн/мм³ и 1,34 млн/мм³, соответственно (таблица 1). Установлено, что с возрастом у молодняка свиней первого и второго поколений уровень содержания в крови гемоглобина и эритроцитов увеличился на 1,55 г% и 0,9 г% и 0,9 млн/мм³ и 0,43 млн/мм³, соответственно.

Таблица 1 – Гематологические и биохимические показатели крови молодняка свиней ландрас французской селекции

Показатель / норма	Первое поколение		Второе поколение	
	3 мес, n=10	6 мес, n=10	3 мес, n=10	6 мес, n=10
Гемоглобин, г% / 9-11	9,32±0,22	10,87±0,34	8,64±0,97	9,54±0,40
Эритроциты, млн/мм ³ / 6,0-7,5	6,38±0,47	7,28±0,33	5,51±0,63	5,94±0,25
Лейкоциты, тыс/мм ³ / 8,0-16,0	13,92±1,52	12,78±1,30	15,42±2,63	14,39±1,91
Кислотная емкость, мг% / 500	487±3,01	490±3,33	486±3,06	488±3,27
Общий белок, г/л / 70-85	74,57±0,65	77,68±0,87	75,88±0,72	79,05±0,59
Альбумины, г/л / 20-48	32,72±1,66	32,86±1,79	34,97±1,53	35,50±1,5
Глобулины, г/л / 32,3 – 50,0	43,75±1,22	45,82±1,39	44,08±1,19	45,4±1,44
Альбумины/Глобулины	0,75±0,06	0,71±0,06	0,80±0,04	0,85±0,07

Кислотная емкость крови характеризует интенсивность окислительно-восстановительных реакций. У исследуемых групп свиней данный показатель колебался в пределах от 486 мг/% до 488 мг/%.

Важнейшая защитная функция крови связана с лейкоцитами. Это – ядерные клетки, способные проходить через тонкие стенки капилляров. Лейкоциты способны фагоцитировать чужеродные белки, продуцировать специфические антитела, разрушать и удалять токсины белкового происхождения.

Уровень лейкоцитов оказался выше у свиней второго поколения в 3 и 6 месяцев на 1,5 тыс/мм³ и 1,61 тыс/мм³, соответственно. Их содержание находится у верхних пределов физиологической нормы и у всех исследуемых групп поросят колеблется от 12,78 тыс/мм³ до 15,42 тыс/мм³.

При изучении белкового состава крови и динамики изменения размера его фракций, установлено, что с возрастом концентрация общего белка в сыворотке крови закономерно увеличивается как у свиней первого поколения, так и у сверстников второго поколения на 3,11 г/л и 3,17 г/л, соответственно, у подсвинков второго поколения по сравнению с аналогами первого на 1,31 г/л и 1,37 г/л, соответственно.

Изменение количества общего белка в сыворотке крови происходит как за счет альбуминовой, так и за счет глобулиновой фракций, однако в ходе изучения содержания этих элементов наблюдается незначительное их увеличение с возрастом и в динамике по поколениям. Отношение альбуминов к глобулинам находилось в пределах от 75% до 85%.

Состояние естественной резистентности животных, определяющееся его неспецифической иммунобиологической реактивностью, изучалось по основным показателям клеточных и гуморальных факторов защиты – бактерицидной, бетализиновой и лизоцимной активности сыворотки крови (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели естественной резистентности молодняка свиней породы ландрас

Показатели	Исследуемые группы			
	Первое поколение		Второе поколение	
	3 мес. n=10	6 мес. n=10	3 мес. n=10	6 мес. n=10
Лизоцимная активность, %	4,7±0,03	5,3±0,02	2,9±0,05	5,6±0,03
Бета-лизиновая активность, %	8,7±0,73	9,7±0,64	9,2±0,91	11,4±1,03
Бактерицидная активность, %	75,5±1,75	78,4±1,92	73,5±0,85	78,1±1,35

Установлено, что молодняк свиней породы ландрас имел достаточно высокие показатели лизоцимной, бета-лизиновой и бактерицидной активности сыворотки крови, что свидетельствует о повышенной возможности к подавлению роста болезнетворных микробов в организме. В 3-х месячном возрасте высокая бактерицидная активность сыворотки крови выявлена у молодняка свиней первого поколения по сравнению со сверстниками второго поколения, данный показатель оказался ниже на 2,0%.

К 6-ти месячному возрасту бактерицидные свойства у исследуемых групп свиней повысились на 2,9% и 4,6% соответственно. С возрастом увеличивается лизоцимная и бета-лизиновая активности на 0,6% и 2,7%; 1,0% и 2,2%, соответственно.

У молодняка свиней породы йоркшир оказались достаточно высокие показатели бактерицидной, лизоцимной, бетализиновой активности сыворотки крови, что свидетельствует о повышенной способности к подавлению роста болезнетворных микробов в организме животных. В 6-месячном возрасте наиболее высокая бактерицидная активность сыворотки крови выявлена у завезенных животных (F_0 – 70,29 %) (таблица 2). Установлено, что с возрастом бактерицидные свойства сыворотки крови молодняка породы йоркшир в первом поколении (F_1) повысились на 2,7 %, что указывает на его устойчивость к неблагоприятному воздействию внешней среды. В то же время отмечено снижение бактерицидной активности сыворотки крови у молодняка второго поколения (F_2) в 6-месячном возрасте на 4,5 % по сравнению с животными 3-месячного возраста что, вероятно, можно объяснить снижением уровня кормления в этот период.

Отмечено незначительное увеличение лизоцимной активности сыворотки крови у животных первого и второго поколения в 6-месячном возрасте на 0,48-0,58%. Аналогичная тенденция также была установлена в изменении с возрастом бетализиновой активности сыворотки крови у подопытных животных первого поколения (F_1) – 12,51%. При этом, следует отметить снижение данного показателя у молодняка второго поколения (F_2) на 1,0%.

Таблица 3 – Гуморальные факторы защиты организма свиней породы йоркшир

Кол-во животных	Возраст, мес.	Активность сыворотки крови, %		
		бактерицидная	лизоцимная	бетализиновая
F ₀				
10	3	-	-	-
10	6	70,29±6,0	6,57±0,27	11,82±1,96
F ₁				
10	3	65,10±0,40	5,16±0,11	11,30±0,29
10	6	67,86±0,42	5,64±0,02	12,51±0,08
F ₂				
10	3	66,07±1,05	5,94±0,40	11,47±0,36
10	6	61,54±1,97	6,52±0,24	10,47±0,56

Установлено, что наиболее высокое содержание лейкоцитов было у молодняка второго поколения в 6-месячном возрасте 22,66 тыс./мм³, что, вероятно, связано с протеканием острых воспалительных процессов в организме этих животных (таблица 4). У остальных подопытных животных – завезенных (F_0) и первого поколения (F_1) - показатель содержания лейкоцитов находился в пределах физиологической нормы 11,5-12,02 тыс./мм³.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови свиней породы йоркшир по поколениям

Кол-во животных	Возраст, мес.	Лейкоциты, тыс./мм ³	Эритроциты, млн./мм ³	Гемоглобин, г/л
F_0				
10	3	-	-	-
10	6	11,5±0,97	6,91±0,25	13,2±1,23
F_1				
10	3	11,65±0,29	5,78± 0,23	11,33±0,05
10	6	12,02±0,04	6,82±0,06	11,67± 0,05
F_2				
10	3	14,32±0,39	7,10±0,38	10,70±0,54
10	6	22,66±3,61	6,75±0,34	10,52±0,54

По количеству эритроцитов и гемоглобина в крови, молодняк всех изучаемых поколений в 3-х и 6-месячном имел показатели в пределах физиологической нормы – 5,78-7,10 млн/мм³ и 10,52-13,2 г/л.

Общий белок – важнейший компонент белкового обмена в организме. Под понятием «общий белок» понимают суммарную концентрацию альбумина и глобулинов, находящихся в сыворотке крови. В организме общий белок выполняет следующие функции: участвует в свертывании крови, поддерживает постоянство Рн крови, осуществляет транспортную функцию (перенос жиров, билирубина, стероидных гормонов в ткани и органы), участвует в иммунных реакциях и многие другие функции.

Показатели белкового обмена: общий белок у свиней в возрасте 3-х и 6-ти месяцев находился в пределах физиологической нормы 69,8 и 78,4 г/л (при норме 65-85 г/л). Необходимо также отметить значительную динамику увеличения альбуминов в сыворотке крови у молодняка второго поколения в 3-х месячном возрасте на 20,8 % по сравнению с животными первого поколения, что указывает на возрастание обменных процессов в организме животных. Высокое содержание глобулинов в крови отмечено у завезенных животных (F_0) и у первого поколения в 6-ти месячном возрасте, что свидетельствует о более высокой напряженности у них гуморального иммунитета.

Таблица 5 – Белковый состав сыворотки крови свиней породы йоркшир по поколениям

Возраст, мес.	Кол-во животных	Белковый состав сыворотки крови		
		общий белок, г/л	альбумины, г/л	глобулины, г/л
F ₀				
3	-	-	-	-
6	10	75,5±0,45	37,4±0,38	38,1±0,45
F ₁				
3	10	69,8±0,14	33,2±0,09	31,2±0,05
6	10	78,4±0,30	39,6±0,18	38,8±0,13±
F ₂				
3	10	76,84±0,27	41,94±0,56	34,90±0,65
6	10	75,40±0,68	39,76±1,75	35,64±2,10

Заключение. Процесс адаптации свиней импортной селекции к новым производственным условиям протекает сложно, отмечена напряженность основных биохимических функций организма свиней, на которые влияют, прежде всего, паратипические факторы.

Изучены форменные элементы, углеводы, липиды крови, а также клеточные и гуморальные факторы естественной резистентности свиней породы ландрас и йоркшир французской селекции по поколениям в период их адаптации к новым производственным условиям. Установлено, что животные с наиболее устойчивыми показателями качественного состава крови – свиньи первого поколения, у которых все показатели находились в пределах физиологической нормы.

Свиньи второго поколения отличались менее устойчивым адаптативным гомеостазом, качественные показатели крови находились у верхней границы физиологической нормы и имели нестабильный характер.

Литература. 1. Шейко, И. П. Адаптация свиней высокоценных мясных генотипов в условиях промышленной технологии / И. П. Шейко, Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко // Белорусское сельское хозяйство: ежемесячный научно-практический журнал. – 2009. – № 9. – С. 10-12; 2. Шейко, И. П. Особенности формирования адаптации к условиям окружающей среды свиней высокоценных мясных генотипов в условиях промышленной технологии / И. П. Шейко, Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2009. – Т. 53, № 3. – С. 107-111; 3. Эйсер, Ф. Ф. Акклиматизация и ее значение в племенной работе / Ф. Ф. Эйсер // Генетика, разведение и содержание с.-х. животных. – Киев : Наукова думка, 1978. – С. 38-40; 4. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий // Изд. 3-е, испр. Минск, «Вышэйш. Школа», 1973. – 320 с.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 619:616. 391-084: 636.2-053

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ «ФЕРОЛЕКС В12» И «ФЕРРУМ 10%+В12»

Ковзов В.В.

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

В результате исследований установлено, что ветеринарные препараты «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12», предназначенные для профилактики и лечения болезней обмена веществ у животных, связанных с недостаточностью цианкобаламина и железа, обладают высокой профилактической эффективностью. При применении препарата «Феролекс В12» поросятам профилактическая эффективность составила 90 %, при его применении телятам - 92 %. При применении препарата «Феррум 10%+В12» поросятам профилактическая эффективность составила 92 %, при его применении телятам - 88 %. Препараты способствуют нормализации показателей крови и повышению сохранности телят и поросят.

The studies found that veterinary drugs " Ferolexum B12 " and " Ferrum 10% + B12 ", for the prevention and treatment of metabolic diseases in animals , cyanocobalamin deficiency and iron, have high prophylactic efficacy. Using the drug " Ferolexum B12 " piglets prophylactic efficacy was 90% , in its application to calves - 92%. Using the drug " Ferrum 10% + B12 " piglets prophylactic efficacy was 92% , in its application to calves - 88%. Preparations promote the normalization of the blood and increase the safety of calves and pigs .

Ключевые слова: цианкобаламин, железо, «Феролекс В12», «Феррум 10%+В12», телята, поросята.

Keywords: cyanocobalamin, iron, «Ferolexum B12», «Ferrum 10%+B12», calves, pigs.

Введение. Интенсивное ведение животноводства предполагает профилактику заболеваний обмена веществ у сельскохозяйственных животных. В комплексе причин, вызывающих нарушения обменных процессов, значительное место занимает недостаточность витаминов и микроэлементов. Гиповитаминозы и гипомикроэлементозы, в свою очередь, ведут к снижению неспецифической резистентности организма и

иммунодефицитам, на фоне которых развиваются осложнения с диарейным и респираторным синдромами. Все это наносит значительный экономический ущерб животноводству, который складывается из снижения продуктивности животных, высокой смертности молодняка, ухудшения качества продукции, затрат на лечение.

Витамин В₁₂ (цианкобаламин) и железо относят к необходимым (эссенциальным) для организма веществам. Особенно большое значение данные вещества имеют для нормального роста и развития молодняка [2, 5, 6, 7].

Цианкобаламин, в состав которого входит микроэлемент кобальт (4,5%), в организме оказывает гемопэтическое и метаболическое действие. Высокая биологическая активность обеспечивает участие цианкобаламина в липидном, углеводном и белковом обмене. Он стимулирует способность тканей к регенерации, нормализует процессы кроветворения, функции нервной системы и печени, активирует систему свертывания крови, повышает активность протромбина и тромбопластов (в высоких дозах), уменьшает уровень холестерина в крови. В организме цианкобаламин трансформируется в кофактор – кобамид (активная форма витамина В₁₂), который принимает участие в переносе метильных групп и необходим для образования ДНК, дезоксирибозы, метионина, креатина, холина. Витамин В₁₂ ускоряет процесс созревания эритроцитов, способствует накоплению в них соединений с сульфгидрильными группами, тем самым увеличивая их устойчивость к гемолизу [3, 8, 9].

Недостаточность цианкобаламина проявляется поражением кроветворной ткани, пищеварительной и нервной систем, развивается В₁₂-дефицитная анемия [1, 9].

Достаточное количество железа исключительно важно для обеспечения нормального кроветворения у животных. В крови железо связывается со специфическим белком плазмы крови – трансферрином. Каждая молекула трансферрина связывает два атома трехвалентного железа. Комплекс железо-трансферрин депонируется в печени, селезенке, костном мозге и постепенно расходуется для синтеза гемоглобина и миоглобина. Железо входит в состав ряда тканевых ферментов (цитохромов, цитохромоксидаз, пероксидаз и др.). Данные ферменты являются катализаторами клеточного дыхания, стимулируют окислительные реакции, увеличивают метаболическую и фагоцитарную активность лейкоцитов, повышают эффективность внутриклеточного переваривания, барьерных свойств кожи, способствуют повышению общей резистентности организма [1, 2, 4, 5, 11].

Дефицит железа в организме приводит к уменьшению уровня гемоглобина и снижению активности железосодержащих ферментов, тесно связанных с синтезом белка и другими важными клеточными функциями, что приводит к железодефицитной анемии. Новорожденные поросята в связи с высокой скоростью роста наиболее остро нуждаются в поступлении в организм железа, которое необходимо для образования гемоглобина. У поросят при рождении запас железа в организме составляет всего 50 мг, так как поступление его плоду в период беременности свиноматок лимитируется плацентарным барьером и составляет всего лишь 2% от полученного свиноматкой. Такой незначительный резерв железа быстро расходуется, так как только на 1 кг привеса требуется примерно 27 мг этого элемента. Поэтому уже к 7-8 дню жизни поросят у них наступает дефицит железа, а к 3-4-недельному возрасту, если не восполнить его недостаточность, как правило, развивается анемия [1, 5].

Материал и методы исследований. Целью исследований являлось определение сравнительной профилактической эффективности препаратов «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12», а также изучение влияния их применения на показатели крови поросят и телят.

Ветеринарный препарат «Феролекс В12» (опытный образец) изготовлен на частном производственно-торговом унитарном предприятии «Ветлюкс» (Республика Беларусь). Ветеринарный препарат «Феррум 10%+В12» производства "Бремер Фарма ГмбХ" (Германия) является аналогом препарата «Феролекс В12». Оба препарата в качестве активных действующих веществ содержат цианкобаламин и железо. Препараты восполняют дефицит железа и цианкобаламина (витамина В₁₂) в организме, стимулируют эритропоэз, усиливают обменные процессы, повышают резистентность животных.

Для проведения опытов на поросятах в условиях ОАО «Крутогорье-Петковичи» Дзержинского района Минской области (СТК «Невеличи») было сформировано две группы по 60 поросят 3-4 дневного возраста. Формирование групп осуществляли по принципу условных аналогов, по мере рождения. В схему профилактических мероприятий для поросят первой группы был включен препарат «Феролекс В12», который использовали в качестве средства профилактики болезней обмена веществ. Препарат вводили внутримышечно по 2,0 см³ на животное, однократно. Поросята второй группы были обработаны препаратом-аналогом «Феррум 10%+В12», внутримышечно по 2,0 см³ на животное, однократно.

Для проведения опытов на телятах в условиях МТФ «Малые Новоселки» ОАО «Крутогорье-Петковичи» Дзержинского района Минской области было сформировано три группы по 25 телят 3-4 дневного возраста. Формирование групп осуществляли по принципу условных аналогов, по мере рождения. В схему профилактических мероприятий для телят первой группы был включен препарат «Феролекс В12», который использовали в качестве средства профилактики болезней обмена веществ. Препарат вводили внутримышечно, однократно, в дозе 7,0 см³ на животное. Телята второй группы были обработаны препаратом-аналогом «Феррум 10%+В12», согласно инструкции. Третья группа телят служила контролем.

Перед применением препаратов и на 10 день опыта у 10 поросят и телят из каждой группы было проведено взятие крови для исследований. Общий гематологический и биохимический анализ крови проводили в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» (аттестат аккредитации лаборатории № ВУ /112 02.1.0.0870) с помощью прибора Medonic. Биохимическое исследование сыворотки крови проводили на приборе EUROlyser с использованием наборов реактивов фирмы Corney.

Учет профилактической эффективности препаратов проводили по результатам клинических

исследований, учета количества заболевших животных, количества выздоровевших животных, среднесуточным приростом живой массы телят и поросят, результатам исследований крови.

Результаты исследований. Результаты изучения сравнительной профилактической эффективности препаратов «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12» на поросятах (таблица 1) показали, что из 60 телят, обработанных препаратом «Феролекс В12», за 10 дней опыта заболело 6 животных (диарейный синдром), из них 3 поросенка пало. В опытной группе поросят, обработанных препаратом «Феррум 10%+В12», заболело 5 животных, падеж составил 4 поросенка или 7 %. У них также отмечены желудочно-кишечные болезни. Продолжительность лечения составила 5 дней, у трех поросят из 1-й опытной группы и одного поросенка из 2-й опытной группы болезнь перешла в хроническое течение. Среднесуточные привесы живой массы поросят в 1-й опытной группе составили 579 г, во 2-й опытной группе 573 г. Профилактическая эффективность применения препарата «Феролекс В12» составила 90 %, препарата «Феррум 10%+В12» 92 %.

Таблица 1 – Результаты изучения сравнительной профилактической эффективности препаратов «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12» на поросятах

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа № 1 «Феролекс В12»	Опытная группа № 2 «Феррум 10%+В12»
1.	Количество поросят в группе	голов	60	60
2.	Заболело поросят	голов	6	5
		%	10	8
3.	Длительность лечения	дней	5±0,5	5±0,5
4.	Пало и вынужденно убито	голов	3	4
		%	5	7
5.	Перешло в хроническое течение	голов/%	3/5	1/2
6.	Среднесуточные привесы живой массы	г	579	573
7.	Профилактическая эффективность	%	90	92

В начале опыта у поросят обеих опытных групп по ряду показателей крови отмечались отклонения от физиологических норм (таблица 2). Установлено относительно высокое количество лейкоцитов ($16,3 \pm 1,4$ – $16,8 \pm 1,5 \cdot 10^9/\text{л}$), низкое содержание эритроцитов и гемоглобина (соответственно - $5,1 \pm 0,1$ – $5,6 \pm 0,3 \cdot 10^{12}/\text{л}$ и $88,4 \pm 3,9$ – $90,4 \pm 4,6 \text{ г/л}$), низкий уровень железа в сыворотке крови ($13,2 \pm 1,4$ – $15,0 \pm 1,7 \text{ мкмоль/л}$). После применения препаратов отмечена нормализация данных показателей. На 10-й день опыта количество лейкоцитов у поросят находилось в пределах $11,9 \pm 1,1$ – $12,7 \pm 0,9 \cdot 10^9/\text{л}$ ($P < 0,05$). Содержание эритроцитов, гемоглобина и железа увеличилось соответственно до $7,3 \pm 0,4$ – $7,8 \pm 0,2 \cdot 10^{12}/\text{л}$ ($P < 0,05$), $101,0 \pm 5,1$ – $105,1 \pm 3,3 \text{ г/л}$ и $17,6 \pm 2,1$ – $18,3 \pm 2,8 \text{ мкмоль/л}$ ($P < 0,05$).

Таблица 2 – Влияние применения препаратов «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12» на показатели крови поросят ($M \pm m$, P)

№ п/п	Наименование показателей	Норма	Опытная группа № 1 «Феролекс В12»		Опытная группа № 2 «Феррум 10%+В12»	
			Начало опыта	10-й день опыта	Начало опыта	10-й день опыта
1.	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	8-16	$16,3 \pm 1,4$	$12,7 \pm 0,9^*$	$16,8 \pm 1,5$	$11,9 \pm 1,1^*$
2.	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	6-7,5	$5,1 \pm 0,1$	$7,3 \pm 0,4^*$	$5,6 \pm 0,3$	$7,8 \pm 0,2^*$
3.	Гемоглобин, г/л	90-110	$90,4 \pm 4,6$	$105,1 \pm 3,3^*$	$88,4 \pm 3,9$	$101,0 \pm 5,1$
4.	Общий белок, г/л	60-86	$62,4 \pm 3,7$	$71,6 \pm 3,5$	$60,4 \pm 4,9$	$77,4 \pm 4,1^*$
5.	Железо, мкмоль/л	16,1-19,6	$13,2 \pm 1,4$	$17,6 \pm 2,1^*$	$15,0 \pm 1,7$	$18,3 \pm 2,8$
6.	ЩФ, ед/л	41,0-76,1	$55,8 \pm 1,3$	$52,2 \pm 3,1$	$58,3 \pm 3,9$	$54,5 \pm 4,9$
7.	АсАТ, ед/л	15,3-55,3	$45,3 \pm 1,1$	$47,9 \pm 3,4$	$51,3 \pm 2,2$	$49,1 \pm 3,8$
8.	АлАТ, ед/л	21,7-46,5	$48,1 \pm 2,7$	$45,4 \pm 3,0$	$43,1 \pm 3,6$	$39,7 \pm 2,2$

Примечание: * критерий достоверности $P < 0,05$.

Результаты изучения сравнительной профилактической эффективности препаратов «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12» на телятах представлены в таблице 3. За 10 дней после применения препаратов в первой опытной группе заболело два теленка (диарейный синдром). Во второй опытной группе желудочно-кишечными болезнями заболело три теленка (12 %), в группе контроля - пять (четыре - диарейный синдром и один - респираторный синдром). В 1-й и 2-й опытных группах продолжительность лечения телят составила в среднем 5 дней, все животные выздоровели. Среднесуточные привесы живой массы составили соответственно 650 и 645 г. В группе контроля продолжительность лечения составила в среднем 7 дней, один теленок пал и у одного теленка болезнь перешла в хроническое течение. Среднесуточные привесы живой массы составили 622 г. Таким образом, профилактическая эффективность применения препарата «Феролекс В12» телятам составила 92 % и препарата «Феррум 10%+В12» - 88 %.

Таблица 3 – Результаты изучения сравнительной профилактической эффективности препаратов «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12» на телятах

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа № 1 «Феролекс В12»	Опытная группа № 2 «Феррум 10%+В12»	Опытная группа № 3 Контроль
1.	Количество телят в группе	голов	25	25	25
2.	Заболело телят	голов	2	3	5
		%	8	12	20
3.	Длительность лечения	дней	5±0,8	5±0,5	7±0,9
4.	Пало и вынужденно убито	голов	-	-	1
		%	-	-	4
5.	Перешло в хроническое течение	голов/%	-	-	1/4
6.	Среднесуточные привесы живой массы	г	650	645	622
7.	Профилактическая эффективность	%	92	88	-

Исследования крови показали, что в начале опыта у телят наблюдались лейкоцитоз, эритропения (2-я группа), а также близкие к нижней границе нормы значения содержания общего белка и гемоглобина в крови. После применения препаратов отмечена нормализация указанных показателей (таблица 4). Количество лейкоцитов к 10 дню опыта снизилось в 1-й группе с $13,3 \pm 1,0$ до $11,7 \pm 0,7 \cdot 10^9/\text{л}$, во 2-й опытной группе с $14,2 \pm 1,4$ до $10,9 \pm 0,6 \cdot 10^9/\text{л}$ ($P < 0,05$). Количество эритроцитов увеличивалось у всех телят, но наиболее заметно во 2-й опытной группе (с $4,9 \pm 0,7$ до $6,0 \pm 0,3 \cdot 10^{12}/\text{л}$ ($P < 0,05$)). После применения препаратов содержание гемоглобина у телят 1-й опытной группы увеличилось с $93,4 \pm 4,1$ до $110 \pm 5,8$ г/л ($P < 0,05$), у телят 2-й группы с $91,9 \pm 4,6$ до $115,1 \pm 3,4$ г/л ($P < 0,05$). У телят в группе контроля содержание гемоглобина в крови напротив снизилось с $94,3 \pm 4,5$ до $92,6 \pm 4,0$ г/л. В крови телят, обработанных препаратами «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12», также отмечено увеличение содержания общего белка, снижение активности щелочной фосфатазы ($P < 0,05$) и аланинаминотрансферазы ($P < 0,05$).

Таблица 4 – Влияние применения препаратов «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12» на показатели крови телят ($M \pm m$, P)

№ п/п	Наименование показателей	Норма	Опытная группа № 1 «Феролекс В12»		Опытная группа № 2 «Феррум 10%+В12»		Опытная группа № 3 Контроль	
			Начало опыта	10-й день опыта	Начало опыта	10-й день опыта	Начало опыта	10-й день опыта
1.	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	4,5-12	$13,3 \pm 1,0$	$11,7 \pm 0,7$	$14,2 \pm 1,4$	$10,9 \pm 0,6^*$	$12,8 \pm 1,3$	$13,5 \pm 0,8$
2.	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	5-7,5	$5,4 \pm 0,2$	$6,1 \pm 0,4$	$4,9 \pm 0,7$	$6,0 \pm 0,3^*$	$5,8 \pm 0,6$	$6,3 \pm 0,2$
3.	Гемоглобин, г/л	90-120	$93,4 \pm 4,1$	$110 \pm 5,8^*$	$91,9 \pm 4,6$	$115,1 \pm 3,4^*$	$94,3 \pm 4,5$	$92,6 \pm 4,0$
4.	Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	260-700	$564 \pm 15,9$	$515 \pm 11,2$	$496 \pm 12,3$	$522 \pm 13,6$	$588 \pm 19,3$	$516 \pm 17,8$
5.	Общий белок, г/л	60-82	$59,3 \pm 3,7$	$71,2 \pm 4,5$	$60,0 \pm 5,7$	$73,4 \pm 4,1$	$57,9 \pm 4,3$	$61,5 \pm 4,4$
6.	ЩФ, ед/л	17,5-226,8	$195,1 \pm 13,5$	$106,2 \pm 11,4^*$	$188,5 \pm 10,7$	$174,8 \pm 9,9$	$205,0 \pm 14,1$	$201,3 \pm 12,6$
7.	АсАТ, ед/л	45,3-110,2	$57,3 \pm 4,4$	$64,1 \pm 3,8$	$68,0 \pm 5,9$	$61,4 \pm 4,3$	$61,9 \pm 3,5$	$93,7 \pm 4,6^*$
8.	АлАТ, ед/л	6,9-35,3	$36,4 \pm 1,9$	$25,3 \pm 1,4^*$	$42,1 \pm 2,5$	$29,7 \pm 2,0^*$	$44,1 \pm 3,7$	$47,2 \pm 3,8$

Примечание: * критерий достоверности $P < 0,05$.

Заключение. Ветеринарные препараты «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12», предназначенные для профилактики болезней обмена веществ, связанных с недостаточностью железа и цианкобаламина (витамина В₁₂) у животных, обладают достаточно высокой профилактической эффективностью. При применении препарата «Феролекс В12» пороссятам профилактическая эффективность составила 90 %, при его применении телятам - 92 %. При применении препарата «Феррум 10%+В12» пороссятам профилактическая эффективность составила 92 %, при его применении телятам - 88 %. Препараты способствуют нормализации показателей крови и повышению сохранности телят и пороссят.

Литература. 1. Внутренние болезни животных : Учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования : в 2 ч. Ч.2 / С.С. Абрамов [и др.]; под ред. С.С. Абрамова.- Минск: ИВЦ Минфина, 2013.- С. 113-201. 2. Ковалёнок, Ю.К. Микрозлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю.К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – С.40-43, 119-125, 143-152. 3. Ковзов, В.В. Пищеварение и обмен веществ у крупного рогатого скота: монография / В.В. Ковзов, С.Л. Борознов.- Минск: Бизнесофсет, 2009. – 316 с. 4. Кондрахин, И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / И.П. Кондрахин.- М.: Агропромиздат, 1989.- С. 212-224. 5. Кучинский, М.П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. - 372с. 6. Кучинский, М.П. Отработка оптимальной дозы и изучение профилактической эффективности Тетраминерала при железодефицитной анемии пороссят / М.П. Кучинский. – Ветеринарная

медицина Беларуси. – 2007. - №1. – С. 5-11. 7. Скопичев, В.Г. Морфология и физиология животных: Учебное пособие / В.Г. Скопичев, Б.В. Шумилов. – СПб.: Издательство «Лань», 2004. - С. 318-351. 8. Скопичев, В.Г. Частная физиология. Ч. 2 Физиология продуктивных животных / В.Г. Скопичев, В.И. Яковлев. – М.: Колос, 2008. – С. 370-476. 9. Физиология сельскохозяйственных животных / А.Н. Голиков. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 151, 158-159. 10. Физиологические показатели животных: справочник / Н.С. Мотузко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 95 с. 11. Холод, В.М. Клиническая биохимия: Учебное пособие. В 2-х частях / В.М. Холод, А.П. Курдеко. - Витебск: УО ВГАВМ, 2005.- Ч.2.- 170 с.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 636.92:591.133.16.849.5

ВЛИЯНИЕ ПИРИДОКСИНА НА ЭЛЕКТРОЛИТЫ КРОВИ КРОЛИКОВ В УСЛОВИЯХ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ

***Костюк С.С., **Бусенко А.Т.**

*НДИ физиологии и экоиммунологии животных и птицы Львовского национального университета ветеринарной медицины имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина,

**Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

Применение пиридоксина гидрохлорида за неделю до облучения и каждый день после облучения способствует нормализации концентрации натрия, калия и хлора плазмы крови кроликов, что подтверждается меньшей их концентрацией в плазме крови опытной группы кроликов, которым внутримышечно вводили витамин В₆, в сравнении с контрольной группой.

The using of pyridoxine hydrochloride one week before irradiation and every day after irradiation promote normalization sodium, potassium and chloride of blood of rabbits that confirm the less concentration in experimental group which introduce intramuscular pyridoxine hydrochloride.

Ключевые слова: кролики, гамма-излучения, кровь, калий, натрий, хлор, витамин В₆.

Keywords: rabbits, gamma-irradiation, blood, sodium, potassium, chloride, vitamin В₆.

Введение. Изучение характера биологического действия в различных дозах облучения на живой организм, диагностики заболевания и профилактики облучения остается актуальным до сих пор, особенно, когда существует угроза облучения при различных аварийных ситуациях на многочисленных атомных электростанциях.

Известно, что электролитный обмен тесно связан с водным, так как большинство минеральных соединений находится в организме в виде водных растворов, и перемещение воды в организме сопровождается перемещением электролитов и изменением их концентрации в той или иной части организма. С другой стороны степень перемещения и направление движения воды зависят от концентрации электролитов. Подобно воде электролиты не доставляют энергии организму. Однако их роль в процессах жизнедеятельности чрезвычайно велика. Достаточно полно изучено физиологическое значение минеральных веществ в организме. Они не только являются обязательной составной частью всех клеток и тканей организма, но и влияют на ход многих физиологических процессов. Так они участвуют в процессах обмена, определяя направление тока жидкости между клетками и межклеточным пространством, а также между кровью и тканями. Электролиты поддерживают на определенном уровне осмотическое давление и рН крови и лимфы. Кроме этого каждый ион обладает своей физиологической специфичностью. Нарушение баланса того или иного иона вызывает определенные нарушения в организме. В связи с этим присутствие определенного количества электролитов в пище необходимо для нормальной жизнедеятельности организма. Электролитный обмен совершается следующим образом. Всасывание электролитов происходит преимущественно в кишечнике. Хорошо растворимые соли всасываются в неограниченном количестве. В связи с этим все поступающие в кишечник минеральные вещества (если они растворимые в воде) быстро проникают в кровяное русло. Однако в здоровом организме поступление даже большого количества электролитов в кровь не приводит к изменению осмотического давления и ионного состава плазмы крови. Поддержание гомеостаза электролитов осуществляется компенсаторными механизмами (функция почек, легких, кожи, нервной и эндокринной систем). Благодаря действию которых повышение потребления электролитов сопровождается усилением выделения их из организма и увеличением поступления воды, потребление которой контролируется чувством жажды.

При действии ионизирующей радиации обмен электролитов существенно изменяется. Многочисленные исследования доказывают снижение тканевых градиентов калия, натрия и фазных изменений концентраций этих электролитов при внешнем облучении организма. При острой форме лучевой болезни определяли содержание калия и натрия. Исследования показали повышение концентрации K^+ и Na^+ в сыворотке крови [2,4]. Гиперкалиемия наблюдалась через сутки после облучения, а в разгаре болезни концентрация этого элемента была ниже нормы.

В опытах на 47 кроликах изучали кислотно-лужное равновесие и электролитический состав крови. Обнаружено снижение рН от 7,24 до 7,14, снижение парциального давления CO_2 от 44 в норме до 31,4 мм рт. ст. Сумма аминных буферов снизилась до 34,9 мэкв/л (35,4 норма), стандартные бикарбонаты плазмы крови снизились от 19,1 до 13,2 мэкв/л.

Лучевая болезнь кроликов после общего облучения гамма-лучами сопровождается изменением

регуляции системы крови и проявляется волнообразным характером. Изменение функционального состояния и реактивности сердечно-сосудистой системы при лучевом поражении является результатом нарушений различных звеньев нейрогуморальной регуляции. В этих условиях существенная роль отводится изменениям функций парасимпатического отдела вегетативной нервной системы [1].

Эффективное использование животных в условиях интенсификации животноводства требует глубокого понимания особенностей физиологических процессов у животных и птицы, а также изменений, возникающих в организме под влиянием различных факторов окружающей среды, в том числе и ионизирующей радиации. Из-за интенсивного испытания ядерной энергетики, возникновением аварий на атомных электростанциях решаются новые задачи изучения особенностей действия ионизирующего излучения на живой организм и поиск веществ, которые уменьшали бы вредное воздействие радиации на живой организм и среди них существенную роль как радиопротектор играет пиридоксин (витамин B₆) [3, 5].

Материал и методы исследований. Исследования проводили в две серии. Животные двух серий исследований были разделены на две группы: контрольную и опытную (таблица 1). В первой серии исследований изучалась острая лучевая болезнь животных без каких-либо внешних вмешательств. Во

второй опытной группе за неделю до облучения и в течение всего опыта вводили внутримышечно 1 мл пиридоксина гидрохлорида (витамин B₆) на голову ежедневно. Животных облучали рентгеновскими лучами DL = 50, что составляло 1000 рентген (V – 190 кВ, A – 20 мА), фокусное расстояние – 62 см, мощность – 20 Р/мин. С целью фильтрации мягких лучей применялись алюминиевый и медный фильтры (Cu – 0,5, Al – 1 мм). Облучение было тотальным и одномоментным.

Таблица 1 - Подопытные животные

№ кролика	Возраст, мес.		Масса тела, кг	
	I-я группа	II-я группа	I-я группа	II-я группа
1	5,1	5,0	3,3	3,4
2	5,1	5,2	3,5	3,4
3	5,3	5,3	3,4	3,4
4	5,1	5,3	3,6	3,5
5	5,2	5,2	3,5	3,6
6	5,3	5,1	3,4	3,4
7	5,2	5,3	3,5	3,6
8	5,1	5,2	3,5	3,6
9	5,2	5,3	3,4	3,3
10	5,2	5,1	3,5	3,4

Электролиты исследовались на полуавтоматическом анализаторе «Микролайт». Последняя модель прибора «Микролайт» обеспечивает проведение точных анализов. Этот полуавтоматический прибор позволяет измерять концентрацию Ka^+ , Na^+ , хлоридов и лития в цельной крови, плазме и моче. Проточные ион-электроды измеряют образец пробы. Анализ занимает около 60 секунд и требует только 100 мкл сыворотки, плазмы или цельной крови. При анализе необходимо только отвечать на вопросы, появляющиеся на дисплее, нажатием кнопок “Yes” или “No”. Калибровка проводится автоматически, но может выполняться в любое время по требованию оператора. Пакет с растворами содержит калибровочный раствор и раствор для промывки. Одноразовый пакет с раствором содержит также емкость для отходов от регулярных калибровок или промывочных растворов, а также блок из жидкостей, устраняя касание их руками, которое может быть опасным для здоровья.

Результаты исследований. Как показали результаты исследований, представленные в таблице 2, концентрация всех электролитов плазмы крови кроликов увеличилась под влиянием гамма-облучения. Так, концентрация натрия в плазме крови контрольной группы первой серии исследований до облучения составляла $160,5 \pm 6,3$ ммоль/л, сразу после облучения выросла до $172,0 \pm 4,4$ ммоль/л, на 5-е достоверно до $363,5 \pm 5,8$ ($p < 0,05$), выше нормы более чем в два раза, на 15-е сутки уменьшилась до $118,0 \pm 3,6$ ммоль/л и была ниже нормы, и до конца исследований увеличилась и составляла $205,5 \pm 4,7$ - $228,8 \pm 4,8$ ммоль/л. У кроликов опытной группы первой серии исследования гамма-облучение вызвало также увеличение концентрации натрия в плазме крови кроликов. Так, в норме концентрация натрия плазмы крови кроликов опытной группы составила $151,6 \pm 7,2$ ммоль/л, после облучения выросла до $184,2 \pm 5,4$ ммоль/л (на 28,7 %), на 5-е сутки – $234,6 \pm 2,4$ ммоль/л (на 36,4 %) и наибольшее значение концентрации натрия в плазме крови кроликов опытной группы первой серии исследований было установлено на 76-е сутки – $286,2 \pm 5,8$ ммоль/л.

Концентрация натрия плазмы крови кроликов контрольной группы второй серии исследований до облучения составляла $175,2 \pm 5,0$ ммоль/л, после облучения увеличилась до $221,4 \pm 3,7$ ммоль/л, а на 15-е сутки было установлено достоверно максимальное значение этого иона – $380,2 \pm 5,2$ ммоль/л и приблизительно такая концентрация натрия в плазме крови кроликов контрольной группы второй серии исследований удерживалась до конца опыта. Концентрация натрия плазмы крови кроликов опытной группы второй серии исследований до облучения составляла $168,4 \pm 3,7$ ммоль/л, на 5-е сутки увеличилась до $224,4 \pm 4,2$ ммоль/л, а в крови кроликов контрольной группы $245,4 \pm 4,0$ ммоль/л, на 15-е сутки ответственно составляла $360,0 \pm 4,0$ ммоль/л и $380,2 \pm 5,2$ ммоль/л. При сравнении концентрации натрия в плазме крови кроликов контрольной и опытной групп видно, что в крови опытной группы животных, которым вводили внутримышечно пиридоксина гидрохлорид, концентрация натрия на протяжении всего опыта была меньше, и достоверная разница была установлена на 76-е сутки ($p < 0,05$).

Если концентрация калия в плазме крови контрольной группы первой серии исследований до облучения составляла $20,2 \pm 2,2$ ммоль/л, то сразу после облучения возросла до $32,0 \pm 1,8$ ммоль/л, на 15-е

достоверно до $68,0 \pm 1,6$ ($p < 0,05$), больше чем в три раза в сравнении с нормой и до конца исследований уменьшилась и колебалась в границах $40,5 \pm 2,7$ - $48,8 \pm 2,0$ ммоль/л. У кроликов опытной группы первой серии исследования гамма-облучение вызвало также увеличение концентрации калия в плазме крови кроликов. Так, в норме концентрация калия плазмы крови кроликов опытной группы составила $24,3 \pm 2,0$ ммоль/л, после облучения выросла до $38,2 \pm 2,5$ ммоль/л (на 36,4 % больше), на 5-е сутки – до $45,6 \pm 2,1$ ммоль/л (на 42,8 % больше нормы) и наибольшая концентрация калия в плазме крови опытной группы первой серии исследований была установлена на 56-е сутки – $55,6 \pm 1,9$ ммоль/л (на 56,3% больше исходной величины).

Концентрация калия плазмы крови кроликов контрольной группы второй серии исследований до облучения составляла $24,8 \pm 2,5$ ммоль/л, после облучения увеличилась до $36,5 \pm 1,6$ ммоль/л, а на 15-е сутки было установлено достоверно максимальное значение этого иона – $80,0 \pm 1,6$ ммоль/л ($p < 0,05$) и до конца исследований концентрация калия в плазме крови кроликов контрольной группы второй серии исследований уменьшилась вдвое и удерживалась в пределах $46,8 \pm 2,2$ ммоль/л - $48,8 \pm 2,0$ ммоль/л. Концентрация калия плазмы крови кроликов опытной группы второй серии исследований до облучения составляла $28,3 \pm 2,0$ ммоль/л, на 5-е сутки увеличилась до $30,1 \pm 2,2$ ммоль/л, а в крови кроликов контрольной группы до $48,3 \pm 2,4$ ммоль/л, на 15-е сутки соответственно составляла $68,0 \pm 1,6$ ммоль/л и $80,0 \pm 1,6$ ммоль/л, что на 15 % больше. При сравнении концентрации калия в плазме крови кроликов контрольной и опытной групп видно, что в крови опытной группы животных, которым вводили внутримышечно пиридоксина гидрохлорид, концентрация калия на протяжении всего опыта была меньше и достоверная разница была установлена на 15-е и 76-е сутки ($p < 0,05$).

Таблица 2 - Электролиты плазмы крови кроликов I-й и II-й серии исследований, М±m, n=10

Сутки	I-я серия					
	контроль, ммоль/л			опыт, ммоль/л		
Группа	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻
Норма	160,5±6,3	20,2±2,2	130,3±6,6	151,6±7,2	24,3±2,0	122,2±7,0
после облучения	172,0±4,4	32,0±1,8	158,0±7,5	184,2±5,41	38,2±2,5	190,8±7,4
5-е	363,5±5,8*	43,2±2,8	163,4±7,8	234,6±2,4	45,6±2,1	168,4±8,2
15-е	118,0±3,6	68,0±1,6*	128,0±8,0	245,8±5,8	78,4±1,8*	166,8±7,8
36-е	205,5±4,7	40,5±2,7	175,8±7,7	305,6±4,9*	30,3±2,0	190,0±6,8
56-е	245,2±5,5	45,2±1,5	185,6±8,0	262,2±6,1	55,6±1,9	165,4±7,9
76-е	228,8±4,8	48,8±2,0	190,0±7,8	286,2±5,82	42,2±2,4	205,2±8,4*
II-я серия						
Норма	175,2±5,0	24,8±2,5	136,2±6,8	168,4±3,7	28,3±2,0	120,8±6,8
после облучения	221,4±3,7	36,5±1,6	148,8±8,2	200,0±5,0	30,1±2,2	158,0±7,5
5-е	245,4±4,0	53,6±2,4	180,1±7,2	224,4±4,2	48,3±2,4	160,2±7,0
15-е	380,2±5,2*	80,0±1,6*	192,0±8,3	360,0±4,0*	68,0±1,6*	135,2±8,4
36-е	235,8±3,5	46,8±2,2	181,2±7,2	205,5±4,7	35,5±2,3	162,2±7,2*
56-е	210,8±6,1	42,6±1,6	195,2±6,8*	185,2±5,2	40,2±1,5	160,3±6,5
76-е	288,6±5,2	48,8±2,0	174,1±7,5	228,8±4,8°	36,4±2,7	163,6±7,2*

Примечание: * $p < 0,05$

Если концентрация хлора в плазме крови контрольной группы первой серии исследований до облучения составляла $130,3 \pm 6,6$ ммоль/л, то сразу после облучения возросла до $158,0 \pm 7,5$ ммоль/л, на 5-е достоверно до $163,4 \pm 7,8$ ($p < 0,05$) и до конца исследований, то уменьшалась на 15-е сутки, увеличивалась на 36-е, 56-е и 76-е сутки и колебалась в границах $175,8 \pm 7,7$ – $190,0 \pm 7,8$ ммоль/л. У кроликов опытной группы первой серии исследования гамма-облучение вызвало также увеличение концентрации хлора в плазме крови кроликов. Так, в норме концентрация калия плазмы крови кроликов опытной группы составила $122,2 \pm 7,0$ ммоль/л, после облучения выросла до $190,8 \pm 2,5$ ммоль/л (на 36,0 % больше), на 5-е сутки – до $190,0 \pm 6,8$ ммоль/л (на 35,7 % больше нормы) и наибольшая концентрация хлора в плазме крови опытной группы первой серии исследований была установлена на 76-е сутки – $205,2 \pm 8,4$ ммоль/л (на 40,5% больше исходной величины).

Концентрация хлора плазмы крови кроликов контрольной группы второй серии исследований до облучения составляла $136,2 \pm 6,5$ ммоль/л, после облучения увеличилась до $148,8 \pm 8,2$ ммоль/л, а на 56-е сутки было установлено достоверно максимальное значение этого иона – $195,2 \pm 6,8$ ммоль/л ($p < 0,05$). Концентрация хлора плазмы крови кроликов опытной группы второй серии исследований до облучения составляла $120,8 \pm 6,8$ ммоль/л, на 5-е сутки увеличилась до $160,2 \pm 7,0$ ммоль/л, а в крови кроликов контрольной группы до $180,1 \pm 7,2$ ммоль/л, на 15-е сутки соответственно составляла $135,2 \pm 8,4$ ммоль/л и $192,0 \pm 8,3$ ммоль/л, что на 29,6 % больше. При сравнении концентрации калия в плазме крови кроликов контрольной и опытной групп видно, что в крови опытной группы животных, которым вводили внутримышечно пиридоксина гидрохлорид, концентрация хлора на протяжении всего опыта была меньше и достоверная разница была установлена на 36-е, 56-е и 76-е сутки ($p < 0,05$).

Заключение. Гамма-излучения вызвали увеличение концентрации электролитов в плазме крови кроликов как контрольной, так и опытной групп. Экзогенный пиридоксин вызвал сглаживание негативного влияния на концентрацию электролитов плазмы крови подопытных животных. Достоверная разница между контрольной и опытной группами была установлена в концентрации натрия на 76-е сутки, калия – на 76-е сутки и хлора на 56-е сутки исследования ($p < 0,05$).

Литература. 1. Литвинов С.А. Влияние АХ и гистамина на содержание электролитов и катехоламинов в стенке сосудов в условиях рентгенооблучения и действия цистамина / Литвинов С.А. // Фармакология и токсикология. – 1981. – Т.44. – №1. – С.55–66. 2. Руднев М.И. Проблеми дії малих рівнів радіації у зв'язку з Чорнобильською катастрофою / Руднев М.И. // УРЖ. – 1997. – Вип. 1. – С. 77-80. 3. Чумаченко В.Ю. Довідник по застосуванню біологічно активних речовин у тваринництві / Чумаченко В.Ю., Стояновський С.В., Лагодюк П.З. [та ін.] // К.– Урожай, 1989. – 264 с. 4. Seikova J. The damaging effect of UV rays below 320 nm on the rabbit anterior eye segment / Seikova J., Loida Z. Enzyme histochemical changes and plasmin activity after prolonged irradiation. Acta Histochem. – 1995. – V.97(2). – P.183-118. 5. Hygo Aebi. Action of vitamins on enzymes / Hygo Aebi // Trends pharm. Sci. – 1982– V.3.– №4. – P.-150-15.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 619: 611. 651: 26

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И ГИСТОХИМИИ ЖЕЛЕЗ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЯЙЦЕВОДА ДОМАШНЕЙ ЦЕСАРКИ

Кот Т.Ф.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В статье представлена морфологическая характеристика желез слизистой оболочки яйцевода цесарки. Также определены особенности локализации и распределения белков, углеводов, гликогена на тканевом и клеточном уровнях. Параметры морфометрии яйцевода клинически здоровых цесарок следует использовать в качестве показателей нормы при диагностике болезней яйцевода.

The article presents the morphological characteristic of glands of tunica mucosa of oviduct of Guinea Fowls. Also we ascertained the particularity of localization and allocation of proteins, carbohydrates, glycogens on the tissue and cellular levels. The parameters of morphometer of oviduct of clinically healthy Guinea Fowls shall be used as parameters of norm when diagnosing diseases of oviduct.

Ключевые слова: цесарки, яйцевод, гистохимия, морфометрические показатели, слизистая оболочка, железы, складки.

Keywords: Guinea Fowls, oviduct, histochemical, morphometric values, tunica mucosa, glands, folds.

Введение. Цесарки относятся к отряду Куриных. В Украине их разводят в фермерский и приусадебных хозяйствах. Выращивание цесарок на промышленной основе требует решения задач содержания птиц соответственно к возрастным группам. Чтобы интенсивное использование птицы не принесло вред организму и убыток производству, оно должно базироваться на знании породной морфологии органов репродуктивной системы.

Процессы репродукции у птиц имеют ряд особенностей. Яйцевод, как важный элемент репродуктивной системы, обеспечивает их реализацию: оплодотворение яйцеклетки, образование ее третичных оболочек, а также депонирование сперматозоидов в половых путях самок [1, 8, 9, 16, 17].

Стенка яйцевода образована тремя оболочками: слизистой, мышечной и серозной. В период яйцекладки слизистая оболочка является наиболее дифференцированной. Она характеризуется рядом морфофункциональных особенностей на микроскопическом уровне, которые сравнительно хорошо изучены у кур [5, 8, 12, 15], индеек [4, 7], гусей [2] и страусов [9, 11]. Сведения о строении слизистой оболочки яйцевода цесарок в специальной литературе малочисленные [10]. Целью нашей работы было изучить особенности морфологии и гистохимии желез и морфометрические показатели складок слизистой оболочки яйцевода цесарки в период яйцекладки.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на кафедре анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета. Объектом исследования были воронка, перешеек, белковый и скорлуповый отделы яйцевода цесарок Голубой породы возрастом 300 суток (n=6). В работе использовались гистологические, морфометрические и гистохимические методы исследований. Для гистологического исследования кусочки материала фиксировали в 10 % водном растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа с последующей заливкой в парафин по общепринятым методикам [3]. Для изучения особенностей микроскопического строения слизистой оболочки яйцевода и проведения морфометрических исследований изготавливали гистосрезы с последующей окраской гематоксилином и эозином. Для выявления коллагеновых волокон использовали метод Маллори. Определение «суммарных белков» проводили по методу Шуста, основных и кислых белков – Микель-Кальво, сульфатированных гликозаминогликанов – Стидмена, гликогена – Мак-Мануса. Полученные цифровые данные обрабатывали статистически с помощью персонального компьютера с использованием стандартных программных пакетов «Microsoft Exel» и «Statistica 6».

Результаты исследований. Проведенными морфологическими исследованиями подтверждено, что в период яйцекладки дифференциация яйцевода цесарок на отделы хорошо выражена. Отличия между отделами яйцевода определяются толщиной стенки органа в соответствующем участке, рельефом слизистой оболочки, а также морфологическими и гистохимическими особенностями секреторного аппарата слизистой оболочки [1, 5, 12, 13, 16, 17].

Воронка состоит из собственно воронки и шейки. Собственно воронка – тонкостенная, конусовидная, открывается в грудобрюшную полость широким брюшным отверстием. Ее края имеют

торочки, а слизистая оболочка – призматические складки высотой $71,95 \pm 7,95$ мкм и шириной $35,2 \pm 3,9$ мкм. Покровный эпителий представлен однослойным мерцательным эпителием. В участке перехода собственно воронки в шейку эпителий образует щелевидные впячивания – «железистые ямки». Эпителиоциты «железистых ямок» бокаловидной формы, высотой $10,2 \pm 0,41$ мкм, с базофильной цитоплазмой и круглым светлым ядром. В центре ядра четко выделяются одно-два ядрышка. В апикальной части цитоплазмы выявлены гликозаминогликаны и гликопротеиды, что согласуется с данными других авторов [4, 16].

В шейке воронки складки слизистой оболочки расположены параллельно продольной оси органа, имеют древовидную форму. Общее количество складок равно $24 \pm 0,89$ единицам, высота и ширина – $677,13 \pm 86,7$ и $261,27 \pm 28,53$ мкм соответственно. Поскольку складки имеют разную высоту, мы их разделили на крупные ($1091,5 \pm 50,3$ мкм), средние ($703,77 \pm 19,1$ мкм) и мелкие ($236,14 \pm 19,89$ мкм). Причем мелких складок ($45,64 \pm 2,3$ %) достоверно ($P < 0,001$) больше, чем крупных ($16,24 \pm 1,74$ %). В шейке воронки выявлены как одноклеточные эпителиальные железы (бокаловидные клетки), так и трубчатые железы, которые залегают в собственной пластинке слизистой оболочки. Известно [10, 11], что одноклеточные железы воронки выделяют муцин, а трубчатые – зернистый секрет белковой природы. В результате смешивания секрета желез этих двух типов формируется материал, который идет на построение халаз.

Трубчатые железы в собственной пластинке слизистой оболочки шейки воронки расположены рыхло. Между ними находятся значительные прослойки волокнистой соединительной ткани. Секреторные отделы желез образованы 8–10 glanduloцитами цилиндрической формы. Базальная часть цитоплазмы glanduloцитов содержит круглое ядро с одним-двумя ядрышками. Ядро может быть как просветленным, так и гиперхромным. Цитоплазма апикальной части клеток слабо базофильная, пенистая, базальной – более базофильная, однородная и равномерно окрашена. Просвет трубчатых желез небольшой, поскольку переполненные секретом glanduloциты почти полностью занимают его.

Функциональное значение трубчатых желез воронки яйцевода не определено. Одни авторы [11] считают, что железы секретируют белки, гликопротеиды, сульфатированные и карбоксилированные гликозаминогликаны, липопротеиды, протеоглики, которые вместе с секретом бокаловидных клеток покровного эпителия образуют желеподобный материал внутреннего плотного слоя белка яйца. Другие исследователи [10, 17], выявив в просвете желез сперматозоиды, считают, что трубчатые железы шейки воронки являются местом накопления и сохранения сперматозоидов. Третьи авторы [10] уверены, что в воронке происходит оплодотворение яйцеклетки, а железы обеспечивают удаление сперматозоидов, которые не приняли участия в оплодотворении, уменьшая таким образом возможность полиспермии. При окрашивании гистопрепаратов шейки воронки цесарки амодочерным 10 В методом Шуста, нами выявлена зернистость красного цвета в апикальной части цитоплазмы glanduloцитов. Это позволяет утверждать о наличии в составе секрета glanduloцитов трубчатых желез воронки белков.

В белковом отделе яйцевода складки слизистой оболочки образуют параллельные ряды в косо-спиральном направлении. Складки не ветвятся, имеют разную высоту. Крупные и средние складки высотой соответственно $2590,67 \pm 175,85$ и $1717,28 \pm 60,88$ мкм, имеют цилиндрическую, пальце- и листовидную форму. Мелкие складки – конусовидной формы, высотой $1011,29 \pm 74,58$ мкм. В сравнении с шейкой воронки, в белковом отделе высота и ширина складок слизистой оболочки достоверно ($P < 0,001$) увеличивается соответственно в 2,6 ($677,13 \pm 87,6$ против $1773,08 \pm 168,78$ мкм) и 2,3 ($261,27 \pm 28,53$ против $609,71 \pm 31,66$ мкм) раза.

Слизистая оболочка белкового отдела покрыта однослойным призматическим каемчатым эпителием. Его клеточный состав представлен призматическими, реснитчатыми, бокаловидными и белоксекретирующими клетками. Бокаловидные клетки имеют типичное строение. Белоксекретирующие эпителиоциты узкие, удлинённые, с небольшим расширением в апикальной трети. Ядро их расположено в центральной части клетки, овально вытянуто и содержит одно ядрышко. Границы этих клеток отчетливо выявляются окраской срезов по Маллори. В цитоплазме одноклеточных желез эпителия белкового отдела выявляются гликопротеиды и гликозаминогликаны, преимущественно сульфатированные.

По данным [6, 8, 16, 17], продуктом секреции белоксекретирующих клеток покровного эпителия белкового отдела является овомуцин. В гистохимическом отношении – это сложный комплекс полисахаридсодержащих соединений, включающий гликопротеиды, сиалогликопротеиды, сульфатированные и карбоксилированные гликозаминогликаны. Овомуцин является компонентом яичного белка, образуя в нем сеть тонкофибриллярных структур.

В собственной пластинке слизистой оболочки белкового отдела яйцевода цесарки трубчатые железы имеют разветвленные секреторные отделы, которые расположены плотно. Соединительнотканые прослойки между ними узкие, содержат плазматические клетки и лимфоциты. Секреторные отделы желез образованы 7–9 glanduloцитами кубической формы. Выводные протоки открываются у основания складок слизистой оболочки.

Трубчатые железы в белковом отделе яйцевода цесарки представлены тремя генерациями. Железы первой генерации наиболее ранние, имеют небольшой просвет, цитоплазма glanduloцитов слабо базофильна, пенистая. Округлое ядро расположено у основания клетки, где цитоплазма более темная и гомогенная. Железы второй генерации являются переходной группой. Они имеют небольшой просвет, цитоплазма glanduloцитов окрашена неоднородно (базальная часть – интенсивно базофильна, апикальная – зоинофильна), ядро смещено базально, гиперхромно. Третья генерация желез белкового отдела имеет наибольший уровень специализации. Клетки настолько растянуты секретом, что границы между ними обнаруживаются только по расположению ядер. Небольшой просвет желез заполнен секретом, который окрашивается гематоксилином и эозином в розово-сиреневый цвет. Следует отметить, что в цитоплазме glanduloцитов на всех стадиях развития гистохимически выявляются только белки. Они окрашиваются амидочерным В в разные цвета – от черного к красному. Как сообщают [6], белки,

секретируемые glandулоцитами желез слизистой оболочки белкового отдела, отличаются аминокислотным составом.

В перешейке яйцевода складки слизистой оболочки листовидной формы. Их высота увеличивается с $647,22 \pm 73,08$ мкм (мелкие складки) до $1735,1 \pm 49,96$ мкм (крупные складки). Средних складок больше ($44,98 \pm 3,64$ %), чем крупных и мелких ($29,09 \pm 3,15$ и $25,93 \pm 1,98$ % соответственно). Верхушки складок острые, свободные края образуют насечки (вторичные складки). Слизистая оболочка перешейка покрыта однослойным призматическим каемчатым эпителием. Его клеточный состав представлен призматическими, реснитчатыми и бокаловидными клетками. Ядра бокаловидных клеток округлой формы, содержат зухроматин и смещены к базальной мембране. Однако использованными методами окраски их цитоплазма не окрашивалась, и только бромфеноловым синим по Микель-Кальво обнаруживалось голубое окрашивание в виде зернистости в апикальной части клетки. Такое окрашивание характерно для основных и кислых белков. Кроме того, при окрашивании гистопрепаратов методом Маллори цитоплазма некоторых эпителиоцитов покровного эпителия, а также выделенный в виде нитей секрет в просвете перешейка окрашивались в синий цвет, что свойственно для коллагеновых волокон волокнистой соединительной ткани. Эти наблюдения дают основание предположить, что волокнистая часть подскорлупных оболочек яйца цесарки образуется из секрета клеток покровного эпителия перешейка яйцевода.

Подобно белковому отделу, собственная пластинка слизистой оболочки перешейка яйцевода цесарки содержит простые трубчатые разветвленные железы. Однако, они расположены рыхло, просвет их секреторных отделов ограничен большим количеством glandулоцитов (11–12). В цитоплазме glandулоцитов выявлены секреторные гранулы, которые после окрашивания по методу Мак-Мануса проявляют гомогенность, окрашиваясь в пурпурный цвет. Данные наблюдения позволяют предположить, что железы слизистой оболочки перешейка секретируют гликопротеиды и гликозаминогликаны.

Скорлуповый отдел яйцевода цесарки имеет сложный рельеф слизистой оболочки. Свободный край первичных складок формирует поперечные вторичные складки листо- и гребневидной формы. В свою очередь, свободный край вторичных складок имеет волнистый вид за счет образования третичных складок. Общее количество складок слизистой оболочки скорлупового отдела, в сравнении с перешейком, достоверно ($P < 0,001$) увеличивается в 6 раз ($105,5 \pm 6,31$ против $17,67 \pm 1,09$ единиц). Их высота увеличивается в 1,8 раза ($2046,55 \pm 230,63$ против $1158,08 \pm 112,92$ мкм), а ширина, наоборот, уменьшается в 2,9 раза ($161,58 \pm 15,89$ против $476,1 \pm 34,67$ мкм). Анализируя высоту складок, мы их разделили на крупные ($2802,74 \pm 68,57$ мкм) и мелкие ($1290,36 \pm 24,39$ мкм) складки. Первые образованы слизистой оболочкой большой кривизны, а вторые – малой кривизны скорлупового отдела. Мелкие складки имеют неправильную форму, ветвятся, иногда соединяются между собой. В сравнении с крупными складками, их количество меньше ($60,5 \pm 1,45$ против $45 \pm 5,32$ единиц), а ширина больше ($110,02 \pm 3,21$ против $213,14 \pm 6,12$ мкм).

Клеточный состав покровного эпителия скорлупового отдела представлен реснитчатыми и бокаловидными клетками. Гистохимическими реакциями в бокаловидных клетках выявлены сульфатированные гликозаминогликаны, гликопротеиды, а также белки, но в меньшем количестве, чем в белковом отделе. В собственном слое слизистой оболочки простые трубчатые железы разветвленные и расположены плотно. Цитоплазма glandулоцитов слабо базофильна. Светлые круглые ядра расположены в базальной трети клеток, но не прилегают к основанию. Они содержат от одного до трех ядрышек. Проведенные гистохимические исследования не подтвердили наличие в цитоплазме клеток трубчатых желез скорлупового отдела цесарок ни гликозаминогликанов, ни гликопротеидов. Лишь в апикальных участках цитоплазмы glandулоцитов было выявлено небольшое количество белка. Большинство исследователей [2, 4, 5, 11] считают, что секреторные клетки скорлупового отдела яйцевода выделяют воду и неорганические составные части скорлупы, которые откладываются в виде солей кальция на органическом решетчатом матриксе. Причем, из желез в скорлупу яйца поступают кристаллические соединения кальция, а из бокаловидных клеток покровного эпителия – аморфные соединения кальция.

Таким образом, слизистая оболочка является наиболее дифференцированной оболочкой яйцевода цесарки. Она формирует складки, количество, высота и форма которых в разных отделах яйцевода существенно отличается. В собственно воронке выросты слизистой оболочки представлены тонкими длинными фимбриями, в белковом отделе – толстыми короткими складками, в перешейке – бесформенными низкими складками, в скорлуповом отделе – низкими разветвленными складками. Как считает большинство исследователей [2, 4, 5, 11, 13, 16, 17], рельефность слизистой оболочки яйцевода обусловлена положением яйца в яйцеводе. Слизистая оболочка яйцевода состоит из покровного эпителия, собственной пластинки и подслизистой основы. Клеточный состав покровного эпителия слизистой оболочки представлен, в основном, реснитчатыми, бокаловидными и белоксекретирующими клетками. По данным [5, 7, 16, 17], реснитчатые и белоксекретирующие клетки являются клетками одного вида, которые имеют разное функциональное состояние. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. В ней содержатся кровеносные сосуды, эластические волокна, мышечные клетки, лимфоциты и плазматические клетки. В шейке воронки, белковом отделе, перешейке и скорлуповом отделе есть простые трубчатые разветвленные железы. Как считают [6, 8, 16, 17], морфологические особенности и характер секрета трубчатых желез изменяется в разных отделах яйцевода, что и подтверждают результаты наших исследований.

Закключение. 1. Проведенными исследованиями установлено, что в слизистой оболочке яйцевода цесарки секреторный аппарат представлен бокаловидными, белоксекретирующими клетками в покровном эпителии и трубчатыми железами в собственной пластинке. Причем, железы в перешейке и воронке расположены рыхло, а в белковом и скорлуповом отделах яйцевода – плотно.

2. Секреторный аппарат яйцевода цесарки характеризуется интенсивными гистохимическими реакциями на содержание «суммарных белков» в шейке воронки и белковом отделе; гликопротеидов и

гликозаминогликанов в собственно воронке и перешейке; сульфатированных гликозаминогликанов в белковом отделе. Эти вещества сконцентрированы преимущественно в glanduloцитах трубчатых желез, несколько меньше – в секреторных клетках покровного эпителия.

3. Слизистая оболочка яйцевода цесарок формирует складки, общее количество которых наибольшее в скорлуповом отделе ($105,5 \pm 6,31$ единиц) и наименьшее в других отделах яйцевода (от $17,67 \pm 1,09$ единиц в перешейке до $24 \pm 0,89$ единиц в шейке воронки). Высота и ширина складок в разных отделах яйцевода существенно отличаются. Крупные складки ($2046,55 \pm 230,63$ мкм) формирует слизистая оболочка скорлупового отдела, широкие ($609,71 \pm 31,66$ мкм) – белкового отдела, мелкие ($677,13 \pm 86,7 \times 261,27 \pm 28,53$ мкм) – шейки воронки.

Литература. 1. *Анатомія свійських птахів: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, Т.Ф. Кот, С.В. Гуральська. – Житомир: Полісся, 2011. – 252 с.* 2. Бондаренко О.Е. Гістоструктура стінки білкового відділу яйцепроводу гусей 9-місячного віку / О.Е. Бондаренко // *Пробл. розвитку с.-г. тварин: зб. наук. пр. НАУ. – К., 1997. – С. 99–100.* 3. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с. 4. Жигалова Е.Е. Возрастная морфология органов яйцеобразования индейки / Е.Е. Жигалова, М.Е. Пилипенко // *Морфологи України – сільському господарству. – Київ, 1988. – С. 33–34.* 5. Кюбар Х. Развитие яйцевода у молодняка кур / Х. Кюбар // *Сб. науч. тр. Эстонской с.-х. акад. – 1959. – Вып. 8. – С. 32–39.* 6. Пилипенко М.Ю. О защитных барьерах яйцевода индейки / М.Ю. Пилипенко, Е.Е. Жигалова // *Актуал. вопр. морфологии: тез. докл. III съезда анатомов, гистологов, эмбриологов и топографоанатомов УССР. – Черновцы, 1990. – С. 293–240.* 7. Тегза А.А. К вопросу о строках структурно-функциональной дифференциации яйцевода индеек / А.А. Тегза // *Аграр. вестн. Урала. – 2008. – № 11. – С. 74–75.* 8. Шарандак В.И. Морфология яйцевода кур породы Леггорн и Корниш в возрастном и функциональном аспектах: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. вет. наук.: спец. 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных» / В.И. Шарандак. – М., 1985. – 16 с. 9. Bezudenhout A.J. Sperm storage tubules in the vagina (*Struthio camelus*) / A.J. Bezudenhout, J.T. Soley, H.B. Groenewald // *J. of Vet. Res. – 1995. – Vol. 62. – P. 193–199.* 10. Onyeanusu B. Main arteries to the female reproductive organs in helmeted guinea fowl (*Numida Maleagris*) / B. Onyeanusu, A. Ema // *J. of Zool. – 1986. – Vol. 210, № 2. – P. 205–210.* 11. Suber A. Light, scanning and transmission electron microscopical study on the oviduct of the ostrich (*Struthio camelus*) / A. Suber, S. Rmara // *J. Vet. Anat. – 2009. – Vol. 2, № 2. – P. 79–89.* 12. Surface F.M. The histological of the oviduct of the domestic hen / F.M. Surface // *Bull. Mainel. Agric. Exp. Stn. – 2002. – Vol. 209. – P. 395–430.* 13. Vernerova-Prochazkova E. The histology of the oviduct of domestic fowl in the course of the postincubation development. The development of the vagina / E. Vernerova-Prochazkova // *Poult. Sci. – 1988. – Vol. 67, № 10. – P. 1465–1468.* 14. Wu H. An ultrastructural study of tubular gland cells in the oviduct of peking duck during laying phase / H. Wu, J. Ma // *Acta Zool. Sin. – 1986. – Vol. 32. – P. 117–121.* 15. Wyburn G.M. Fine structure of the oviduct of the laying hen / G.M. Wyburn, H.S. Johnston, M.N. Draper // *Symposium sur la Physiologie de la formation de la coquille de l'oeuf. – 1968. – P. 131–137.* 16. Yu J.Y. Development cellular growth and function of the avian oviduct. Study on the magnum during a reproductive cycle of the domestic fowl, *Gallus domesticus* / J.Y. Yu, R.R. Marquardt // *Biol. Reprod. – 1973. – Vol. 8, № 3. – P. 283–298.* 17. Zonston H.S. The fine structure of the uterus of the domestic fowl / H.S. Zonston, R.N. Aitken // *J. Anat. – 1963. – № 97. – P. 333–334.*

Статья передана в печать 24.07.2014 г.

УДК 619:618.14 – 002 – 084 – 085

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ БЕСПЛОДИЯ КОРОВ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ И НЕКОТОРЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

*Кузьмич Р.Г., *Елисеев В.В., *Клименко А.С., **Макаренко Н.Н.

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

**ГУ «Белорусский государственный ветеринарный центр», г. Минск, Республика Беларусь

Основными причинами симптоматического бесплодия коров являются ацидоз рубца, плацентиты, недостаточность йода, селена и бета-каротина.

The most often reasons symptomatic cows infertility are acidosis of omasum, placentitis, defiticiency of I, Se and beta-carotene.

Ключевые слова: ацидоз, каротин, плацентиты, эмбриональная смертность, йод, селен.

Keywords: acidosis, carotene, placentitis, embryonic mortality, iodine, selenium.

При современной промышленной технологии производства молока животные поставлены в жесткие условия содержания, увеличены стрессовые нагрузки и предрасположенность к акушерским и гинекологическим заболеваниям, усложнен индивидуальный контроль над состоянием функции половых органов. Увеличение производства животноводческой продукции напрямую зависит от стабилизации поголовья коров за счет технологически обоснованного выращивания ремонтного молодняка и роста продуктивности животных. Перед животноводами стоит серьезная задача - максимально сохранить генетически предрасположенную молочную продуктивность коров и количество лактаций за период хозяйственного их использования.

Продолжительность продуктивного использования коров на современном этапе развития животноводства в значительной степени зависит от техногенных факторов. В последние годы в республике интенсивно строились и вводились в эксплуатацию молочно-товарные комплексы с

различными технологиями содержания, кормления и доения коров. Целью такой интенсификации являлось достижение максимальной реализации генетического потенциала стада при минимальных вложениях за счет оптимизации взаимодействий технологических процессов производства молока, таких как внедрение поточно-цеховой системы, организация и проведение всех производственных процессов точно и вовремя, использование в управлении стадом компьютерных программ, ежедневный сбор и обработка информации, контроль и управление физиологическими и продуктивными параметрами животных. Это должно было позволить системно связать все процессы производства молока в единый механизм: выращивание молодняка, кормление, доение, содержание, воспроизводство, здоровье.

Интенсивные технологии требуют слаженной работы не только животноводов, но и всех служб хозяйств. Нужны подготовленные специалисты всех рангов, умеющие работать в новых условиях. Подготовка таких специалистов в республике ведется на базе высших и средних аграрных учреждений образования, научно-производственных центрах, профтехучилищах и в учебных классах комплексов. Однако многие из них психологически не готовы для проведения всех производственных процессов точно и вовремя. Это сказывается на качестве кормления, содержания и других технологических элементах, что приводит к снижению продуктивности и нарушению воспроизводительной функции у коров.

В таких условиях интенсивно развиваются тяжелые формы функциональных расстройств и воспалительных заболеваний органов репродукции, часто принимающих массовый характер и влекущих за собой длительное бесплодие, преждевременную выбраковку, а нередко и гибель животных. В этой связи ветеринарное обеспечение репродуктивного здоровья животных в биологическом и технологическом плане выдвигается на одно из основных мест проблем науки и практики ветеринарной медицины.

Проводимые диагностические, лечебные и профилактические мероприятия не всегда позволяют добиться ожидаемого эффекта. Связано это с тем, что многие элементы существующих и внедряемых новых промышленных технологий разведения и использования высокопродуктивного скота не отвечают некоторым физиологическим возможностям организма коров, в зависимости от их племенных качеств. У таких животных отмечается дефицит энергии, существенные изменения гормонального и иммунологического статуса во все периоды физиологического состояния, повышается чувствительность к бактериальному, вирусному, микотоксическому и другим неблагоприятным воздействиям окружающей среды, которые вызывают расстройство функциональной деятельности не только органов системы репродукции, но и печени, преджелудков, сердечно-сосудистой, выделительной и дыхательной систем, а также болезни конечностей.

Клинические исследования указывают на массовое задержание последа и заболевание послеродовым эндометритом у животных с проявлениями клинических признаков гипотонии преджелудков. Изучая этот вопрос, в свою очередь, было установлено, что гипотония преджелудков является одним из симптомов ацидоза у коров. Таких животных на некоторых молочных комплексах оказалось до 70%. В этой связи нами была поставлена задача уточнить этиопатогенез задержания последа и послеродового эндометрита у коров на фоне ацидоза и разработать эффективные лечебно-профилактические мероприятия.

На основании проведенной нами диспансеризации и данных ветеринарной отчетности хозяйств установлено, что уровень гипотонии преджелудков различной формы, проявляющейся клинически у сухостойных коров, находится на высоком уровне. Такие животные много лежали, долго и неохотно поднимались. Жвачка претерпевала значительные изменения и у большинства животных была редкой, короткой, эруктация – редкой с выделением газов неприятного запаха. При исследовании рубцового содержимого – наблюдали снижение pH, которое колебалось в пределах 5,8 – 6,4 и, как отдаленные последствия, у 43% этих животных отмечалось симптоматическое бесплодие.

У коров с признаками ацидоза установлено повышенное количество аэробных микробов по сравнению со здоровыми; уменьшилось в 4,5 раза количество кишечных палочек, количество бифидобактерий – в 22,5 раза, количество лактобактерий – в 80 раз. С другой стороны, количество микроскопических грибов увеличилось в 15,0 раз.

Таким образом, в сложившихся условиях, необходимо оптимизировать состав рубцовой и кишечной микрофлоры, а также осуществлять контроль над микробиологическим статусом пищеварительного тракта. Перспективными, в этом плане, являются пробиотики, положительный эффект которых обусловлен их участием в процессах пищеварения, биосинтезе и усвоении белка, они продуцируют ферменты, витамины, аминокислоты и многие другие биологически активные вещества. Нормальная микрофлора стимулирует иммунологическое и морфофункциональное созревание органов и тканей, прямо или косвенно контактирующих с ней. Поэтому создание и внедрение в ветеринарную практику комплексных препаратов и кормовых добавок, содержащих витамины, минералы, пробиотики и пребиотики, по-прежнему остается актуальной задачей.

В результате исследований были выделены основные факторы, приводящие к возникновению ацидоза рубца у коров. Это односторонний силосно – сенажно - концентратный тип кормления с преобладанием в рационе кислого силоса и сенажа с содержанием кислот свыше 2,5%. Отсутствие в рационе длинноволокнистой клетчатки, которая содержится в грубых кормах (сено, солома). Ее дефицит приводит к замедлению руминации, сокращению жвачки и уменьшению слюнообразования. Общая продолжительность жвачки у коров в течение суток должна составлять более 8 часов; на один пищевой ком должно приходиться не менее 60 жевательных движений. В период между приемами корма, более 60 % здоровых коров должны пережевывать корм. В нашем случае жвачка регистрировалась только у 20% коров. Отмечалась повышенная влажность кормов, которая оказывает прямое влияние на количество потребления корма и уровень pH рубца коров. Повышенная влажность корма приводит к снижению pH рубцового содержимого, поскольку требуется меньше слюны для того, чтобы размягчить частицы корма для нормального проглатывания.

При изучении этиологии и патогенеза возникновения акушерской и гинекологической патологии у коров с симптомами ацидоза мы поставили цель выяснить состояние плаценты. Для этого использовали

портативный переносной ультразвуковой сканер SA-600V с конвексным трансвагинальным 6,5 MHz\VE5-8\20R\86D датчиком. Подготовка животного для проведения ультразвукового исследования сводилась к фиксации в станке и туалету наружных половых органов по общепринятой методике в ветеринарной гинекологии.

Датчик перед исследованием обрабатывали специальным раствором – 2%-ным глютеральдегидом, который наносили на мягкую губку. Датчик вводили корове во влагалище и через его свод исследовали матку с развивающимся плодом. В случае необходимости рукой, введенной в прямую кишку, подводили к рабочей поверхности датчика распознаваемый объект (карункулы, сосуды матки, плод и т.п.).

Четкое ультразвуковое изображение плаценты у коров удалось получить с 7—8 недельной стельности. Их размеры колеблются от 0,5 см до 1,5 см в диаметре в зависимости от локализации в рогах. Форма плаценты сферическая, структура однородная гипозоженная. Следовательно, в данные сроки четкой дифференциации зон тканей плаценты с помощью ультразвукового сканирования установить не возможно.

В конце трехмесячной стельности плацента выявляется в виде образования с множественными мелкозернистыми структурами (начало интенсивной васкуляризации паренхимы). В структуре паренхимы плаценты заметны различия в степени экзогенности тканей. Визуализируется хориальная пластина в виде экзогенной полосы, окружающей плаценту по периферии. Хориальная пластина – соединительнотканное основание котиледона.

В последнюю треть стельности (от 195 дней) в эхограммах отмечалось локальное увеличение экзогенной структурности паренхимы плаценты, визуализируются ограниченные участки более низкой экзогенности за счет усиления процессов васкуляризации и локальное повышение экзогенности как результат роста соединительнотканых элементов, которые создают акустическую тень.

Эхография позволила определить патологический характер развития тканей плаценты. Мы установили патологические макроскопические изменения в плацентах в виде спаек, кист и очагов некроза при ультразвуковом исследовании стельных коров с признаками ацидоза.

Как правило, визуализация данных изменений становится возможной по истечении определенного срока течения воспаления в отдельных плацентах.

Преждевременная отслойка отдельных ее участков на эхограмме визуализируется различными по экзогенности тканевыми образованиями с потерей морфологической структуры паренхимы плацентомы. В тканях паренхимы плаценты видны гетерозоженные структуры с потерей выраженной морфологической структуры.

Процессы формирования в паренхиме плаценты заместительных соединительнотканых элементов выявляются как отдельно расположенные эхопозитивные включения вытянутой формы линейной или овальной форм, а также в форме точечных образований - развитие рубцовых спаек. В отдельных случаях соединительнотканые элементы в паренхиме плаценты занимают значительное пространство, приобретая на эхограмме глыбчатую форму.

Кисты плаценты определялись в виде четко очерченных эхонегативных образований. Они возникают, чаще всего, на плодовой стороне плаценты и образуются за счет кровоизлияний. Мелкие кисты, даже множественные, не оказывают влияния на развитие плода, большие - приводят к атрофии ткани плаценты.

При микробиологическом исследовании во всех случаях патологии плаценты в ней обнаружили микроорганизмы: Str. Foecalis - 36,4%, Staph. Intermedius - 45,5%, Staph. Saprophyticus - 27,3%, Str. Agalactiae - 81,8% и Staph. Aureus - 27,3%. Монокulturой только в одной пробе представлен Str. Agalactiae.

В результате было установлено, что плацентиты отмечают у 24,2% коров с признаками ацидоза рубца.

Как видно из вышеизложенного, во всех случаях развития плацентита в пораженных тканях присутствует патогенная микрофлора. Уместно предположить, что данные микроорганизмы беспрепятственно проникают в плаценту через кровяное русло из желудочно-кишечного тракта при дисбактериозе, возникающем в условиях ацидоза рубца. Поэтому для профилактики плацентита, родовых и послеродовых осложнений мы рекомендуем сухостойным коровам с признаками ацидоза рубца применять бифидобактерии (бифидофлорин) за 60 дней до отела в течение 14 дней по 40 мл один раз в день.

Результаты наших исследований указывают на высокую профилактическую эффективность бифидофлорина. Общая заболеваемость коров акушерскими и гинекологическими болезнями в подопытной группе составила 21,0%, что в 2,1 раза ниже чем в контрольной. Применение бифидофлорина позволило профилактировать заболевания, обусловленные, в первую очередь, микробным фактором: плацентит, задержание последа, гнойно-катаральный эндометрит. Прослеживалась стабильная закономерность в возникновении субинволюции матки, которая составила 10% во всех группах.

Не менее значимой проблемой бесплодия высокопродуктивных коров является гипофункция яичников различной формы.

По результатам наших исследований и многих других ученых [1,4] установлено, что основной причиной этой патологии является недостаточное обеспечение организма коров микроэлементами и витаминами. Особое место среди них занимают такие микроэлементы и биологические вещества, потребность в которых организма животных необходима для сохранения репродуктивной функции, и контроль над обеспеченностью ими животных особенно важен. Мы рекомендуем пристальное внимание обращать на йод, селен и бета-каротин.

Установлено, что снижение функции щитовидной железы приводит к нарушению половой функции коров, которая проявляется гипофункцией яичников с задержкой овуляции, ановуляторными половыми циклами, анафразидией. В этой связи бесплодие находится в прямой зависимости от обеспеченности организма коров йодом, а значит и функционального состояния щитовидной железы. Кроме этого, в

условиях йодной недостаточности, снижается реактивность передней доли гипофиза на гонадотропный рилизинг-гормон гипоталамуса и препараты гонадолиберинового ряда (сурфагон, фертагил, бусерелин и др.), а яичники недостаточно чувствительны к гонадотропным гормонам передней доли гипофиза (ФСГ и ЛГ) и препаратам-аналогам (ФСГ-СУПЕР, фоллигон, овогон-ТИО, фоллиМаг, хорулон, гонадотропин хорионический, гонадестрин и др.). В ветеринарной практике снижение эффективности вышеперечисленных препаратов, при отсутствии других показаний, косвенно свидетельствует о нарушении функции щитовидной железы и йодной недостаточности. Более точно установить функциональное состояние щитовидной железы возможно исследованием сыворотки крови на тиреоидные гормоны T_3 и T_4 методом ИФА.

На основании вышеизложенного мы предлагаем, прежде чем приступать к стимуляции или синхронизации половой функции коров и телок, с целью повышения эффективности этих мероприятий, провести работу по обеспечению организма животных йодом. Для этого необходимо отрегулировать необходимое содержание этого микроэлемента в витаминно-минеральных добавках, лизунцах и других с учетом их суточного употребления, возобновить применение в кормлении коров и телок йодированной соли. Возможно применение йодсодержащих инъекционных препаратов (КМП, седимин, деструмин и др.) или йодон, который обеспечивает поступление йода в организм через кожу.

Вторым микроэлементом, влияющим на воспроизводительную функцию, опосредованно является селен. Установлено, что при недостатке селена у 16,1% животных наблюдалось задержание последа, из которых у 87% коров отмечалось сращение плодной и материнской частей плаценты, полное задержание последа - у 63,2%, неполное - у 32,1%, частичное - у 4,7% [3,5].

Выявлено, что у коров, с недостаточной обеспеченностью организма селеном, высокая степень заболеваемости послеродовым эндометритом регистрируется после нормальных родов при отсутствии какого-либо вмешательства. Клинические наблюдения показали и то, что у определенной части таких животных (в некоторых хозяйствах до 12%), в последние недели беременности отмечается выделение гнойно-катарального экссудата из половых органов, что свидетельствует о воспалительном процессе в матке.

Было установлено, что одним из важных факторов возникновения плацентитов и далее задержания последа является нарушение свободнорадикального окисления из-за снижения активности ферментативной антиоксидантной защиты организма животных. В частности, отмечалось у коров с микро- и макроплацентитами снижение на 85% количества глутатионпероксидазы, функциональное значение которой заключается в обеспечении ферментативного звена антиоксидантной защиты за счет катализации восстановления перекиси водорода и органических гидроперекисей, предупреждая разрушение биологических мембран. В результате отмечалось повышение количества продуктов перекисного окисления липидов - диеновые конъюгаты - до $0,67 \pm 0,059$ нМ/мл сыворотки и $155,14 \pm 8,764$ нМ/г липидов ($P < 0,05$), малоновый диальдегид - до $7,92 \pm 0,137$ нМ/мл сыворотки и $114,36 \pm 4,029$ нМ/г белка ($P < 0,01$). В этой связи их накопление в плаценте приводит к образованию некротических участков, которые являются питательной средой для стрептококков, и в дальнейшем к развитию плацентита и послеродового эндометрита.

В этой связи мы настоятельно рекомендуем обязательно включать селенсодержащие препараты (селевит, седимин, Е-селен, селемаг и др.) в схемы профилактических мероприятий при работе со стельными коровами.

Еще одним проблемным вопросом, влияющим на возникновение бесплодия, является дефицит каротина в организме коров. При анализе биохимических показателей сыворотки крови коров выявлены низкие показатели его содержания в крови. В некоторых хозяйствах республики дефицит каротина регистрируется до 80% на протяжении всего года. Более широкие исследования указывают на нарушение обмена каротина и витамина А в организме животных. В этой связи заслуживает внимания вопрос биологического действия каротина на организм животных и его роли в возникновении некоторых заболеваний репродуктивных органов у коров.

Представляют интерес по данной проблеме научные исследования, которые указывают на то, что у коров, находившихся на дефицитном по каротину кормлении, отмечалась гибель эмбрионов на ранней стадии развития (скрытые аборт, эмбриональная смертность). На некоторых молочных комплексах Республики Беларусь у коров эмбриональная смертность достигает 40 и более процентов, которая обнаруживается при проведении ранней диагностики стельности методом определения концентрации прогестерона в молоке (19 – 21 дни после осеменения) и затем повторной ультразвуковой (35 – 45 дней после осеменения) или ректальной диагностики через 2 – 3 месяца после осеменения [2,6].

Причиной такой патологии частично является недостаточная функция желтого тела яичника в период зиготы и эмбриональный период.

Нами установлено, что количество прогестерона в крови в этот период у коров с низким уровнем каротина колеблется в пределах 3,2 – 4,5 нг/мл при норме – 4 -12 нг/мл. Это приводит к неподготовленности эндометрия к имплантации зародыша и развитию плаценты и в дальнейшем к раннему аборту.

Заключение. Ацидоз рубца коров является одной из основных причин возникновения акушерско-гинекологических болезней и симптоматического бесплодия. При проведении лечебно-профилактических мероприятий при акушерских и гинекологических заболеваниях у коров на фоне ацидоза рубца эффективным является пробиотик «Бифидофлорин». Одним из недостатков применения жидких пробиотиков является неудобство их скармливания животным при существующих технологиях кормления по сравнению с сухими формами таких препаратов. Однако эффективность жидких препаратов выше.

Таким образом, приведенные выше данные свидетельствуют о большом значении йода, селена и бета-каротина в обеспечении нормальной жизнедеятельности и защитной роли при различных патологических состояниях организма животных и репродуктивных органов, о широте биологического

действия этих веществ, а также о существующей проблеме обеспечения ими организма коров. Это свидетельствует о том, что, несмотря на применение в рационах кормления различных минеральных премиксов и комплексных биологических добавок, содержание йода, селена и бета-каротина в организме коров необходимо строго контролировать и регулировать с применением существующих средств (ветеринарных препаратов, биологически активных добавок и др.) по имеющимся разработанным нашими учеными схемам и рекомендациям, в зависимости от физиологического состояния коров.

Литература. 1. Андросова, Л.Ф. / Влияние йода на воспроизводительные и продуктивные функции коров / Л.Ф. Андросова // Зоотехния. – 2003. - № 10. – С. 14-16. 2. Байтлесов, Е.У. Аспекты эмбриональной смертности в скотоводстве / Е.У. Байтлесов, Ф.Н. Насибов, Е.А. Тяпугин, В.А. Титова, Г.С. Власова // Ветеринарная патология. – 2007. – С. 228-230. 3. Кузнецов, С.Г. Биохимические критерии полноценности кормления животных / С.Г. Кузнецов, Т.С. Кузнецова, А.С. Кузнецов // Ветеринария. – 2008. – №4. – С. 3-8. 4. Лиленко, А.В. / Влияние минеральных препаратов на воспроизводительную функцию / А.В. Лиленко, М.П. Кучинский, К.А. Панковец // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 5-6 октября 2000 г. / Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии; редкол.: Н.Н. Андросик [и др.]. – Минск, 2000. – С. 514-516. 5. Сидоркин, В.А. Лечение и профилактика селенодефицитных состояний животных / В.А. Сидоркин, М.А. Улизко, К.А. Якунин, С.А. Власов, В.А. Оробец // Ветеринария. – 2008. – №3. – С. 8-9. 6. Хуранов, А.М. Эмбриональная смертность у коров / А.М. Хуранов // Ветеринарная медицина. – 2009. – №3 – С. 28.

Статья передана в печать 19.06.2014 г.

УДК 636.2:636.1:619:615.849:591.111.1:619:616-002

ВЛИЯНИЕ ИНТРАВАСКУЛЯРНОГО ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ У ТЕЛЯТ И ЛОШАДЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Кулинич С.Н., Юрченко И.И., Скрыль В.Ю.

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

В статье освещены результаты эффективности использования интраваскулярного лазерного облучения крови при лечении телят с пупочной грыжей и спортивных лошадей с гнойными ранами. Доказана эффективность ИЛОКа у телят после грыжесечения на основе динамики снижения такого фермента как АсАТ на 29,5 % и АлАТ (18,4 %) на 15-е сутки между контролем и опытом. Данные биохимических исследований сывороток крови от больных лошадей свидетельствуют, что под влиянием ИЛОКа на 15-е сутки между контролем и опытом снижается активность АлАТ на 20,0 %, АсАТ на 12,9 %.

The efficacy of ILIB in calves after hernia repair based on the dynamics of the enzyme reduction such as AST by 29.5% and ALT (18.4%) on the 15th day between the control and experiment is proved. These biochemical studies of blood serum from sick horses indicate that under the influence of ILIB on the 15th day between the control and experiment ALT activity is reduced by 20.0%, AST by 12.9%.

Ключевые слова: лазерное облучение крови, воспалительные процессы, телята, лошади.

Keywords: laser irradiation of blood, inflammation, calves, horses.

Введение. Перед ветеринарной службой и работниками животноводства стоит первоочередная задача: максимально увеличить производство и качество получаемой продукции. В настоящее время многие хозяйства ориентируются на разведение высокопродуктивных коров с высоким потенциалом производства молока. Создание крупных комплексов с высоким уровнем механизации производственных процессов и большой концентрацией животных на ограниченных площадях служит причиной возникновения массовых хирургических заболеваний [12].

В частности, у телят до одного года возникают грыжи, раны, абсцессы, флегмоны и другие легко излечимые заболевания, поэтому не следует выбраковывать данных животных. Нужно использовать имеющиеся в арсенале ветеринарного врача лекарственные физиотерапевтические средства, в том числе лазеры. В ветеринарии лазеротерапия в силу ряда причин, в том числе и из-за недостаточной популяризации, пока еще не получила широкого применения [1].

Поскольку низкоинтенсивное лазерное облучение (НИЛО) положительно влияет на организм животных, его используют для лечения спортивных лошадей, в частности, при функциональных перенапряжениях после длительных, повторяющихся интенсивных нагрузок, которые могут приводить к истощению функциональных резервов организма спортивных лошадей, переутомлению, развитию дистрофических и воспалительных процессов в отдельных мышечных группах, что приводит к формированию в дальнейшем заболеваний ран и травм опорно-двигательного аппарата (ОДА) [5].

Оценку биохимического статуса при клинико-экспериментальном обосновании действия квантовой гемотерапии на организм животных проводили, определяя в сыворотке крови активность АсАТ, АлАТ, ЩФ, холестерина, содержание общего белка, общего Са, СРБ.

Трансаминазы – неспецифические ферменты для отдельных органов, поэтому необходимо определять точную элиминацию фермента в кровь. При этом учитывают симптомы болезни, также определяют хотя бы один органоспецифический или относительно специфический энзим и типичные

показатели, применяемые при диагностике отдельного органа или системы. АлАТ, АсАТ локализируются в цитоплазме клеток (последний также в митохондриях), поэтому даже при незначительном повреждении тканей увеличивается свою активность в сыворотке (плазме) крови [8]. Как известно из литературных источников, АсАТ является специфической для сердечной и скелетных мышц [10].

В патогенезе гнойно-воспалительных процессов щелочной фосфатазе отводится важная роль, поскольку она принимает участие во внутриклеточном переваривании микробов. Механизм действия ЩФ на бактерии заключается в гидролизе нуклеиновых кислот и фосфопротеинов [19, 3]; кроме этого, она влияет на функцию клеточных мембран, активизируя перенос моносахаридов [20, 14]. Фермент способен также ускорять свертывание крови и активизировать фибринолиз [4].

В научных исследованиях последних лет акцентируется, что одними с основных диагностических тестов как острого, так и хронического воспаления является холестерин. Поэтому целесообразно использовать его для тестов диагностики характера течения раневого процесса и оценки эффективности лечебных мероприятий [6].

Кузин М.И. [7] указывает, что изменения белков при травмировании характеризуются уменьшением количества альбуминов с одновременным увеличением процента γ -глобулинов, особенно при раневой инфекции. При острогнойном течении воспаления увеличивается содержание в сыворотке крови общего белка, особенно у животных с гнойными пододерматитами, ранами и язвой межпальцевых сводов. Данное состояние связано с массивными экссудативными и токсичными явлениями, которые возникают при развитии гнойной воспалительной реакции и, как следствие, у коров происходит потеря большого количества воды и белка. Кроме того, в этот период происходит активный синтез глобулинов печенью, особенно так называемых острофазных белков [18]. Это также может быть следствием снижения функции гепатоцитов синтезировать альбумины и увеличением синтеза глобулинов [17]. На увеличение уровня общего белка – главным образом за счет увеличения глобулинов при остром гнойном воспалении – даже со значительными некрозами, указывает В.И. Стручков [13]. Поэтому определение уровня общего белка является важным показателем эффективности трансфузионной терапии.

О нарушении минерального обмена (в частности, уровня общего кальция) при различных заболеваниях указывают в своих работах М.Я. Тишковский [16] и Б.В. Борисевич [2].

Десятилетие определения СРБ в клинической практике подтвердило мнение специалистов о том, что он является неспецифическим, интегральным тестом биологической реакции воспаления. Уровень СРБ в плазме крови достоверно отражает как активность патофизиологического процесса, так и клиническое состояние больных [11, 15, 21, 22].

Материалы и методы исследований. В условиях ООО «Дукла» МТФ «Ивашки», с. Ивашки Полтавской области (в период 2014 г.) было клинически обследовано 53 головы телят черно-пестрой породы до одного года. После установления диагноза – пупочная грыжа – из их числа было сформировано по принципу аналогов две группы: контрольную ($n = 5$) и опытную ($n = 5$). Животных с данным диагнозом оперировали способом Гутмана.

Животных обеих групп содержали в сухих отдельных помещениях. Кормление и содержание были стабильными до завершения опыта. Опытным животным после операции применяли ИЛОКа раз в сутки в течение пяти суток; экспозиция составляла 20 минут (одноразовый световод с иглой («КИВЛ - 01») вводили в яремную вену и подключали к излучающей головке, присоединенной к аппарату «Матрикс - ВЛОК»). Для облучения применяли головку КЛ-ВЛОК, излучающую ИК-свет с длиной волны 0,63 мкм, мощность на конце световода – 2,0 мВт.

Кроме того в апреле 2014 года нами были проведены исследования на базе Дибровского конного завода № 62. Жеребцам породы Орловская рысистая с диагнозом случайная гнойная рана было проведено интраваскулярное (яремная вена) ультрафиолетовое лазерное облучение крови (ИЛОКа) в сочетании с локальной обработкой раны (промывали один раз в сутки до перехода процесса в репаративную фазу раствором фурацилина 1:2000 и после первичной хирургической обработки на поверхность ран аэрозольно наносили Чеми спрей ($n = 5$). В контрольной группе применяли только локальные процедуры ($n = 3$). Для облучения крови применяли аппарат Матрикс-ВЛОК с лазерной головкой КЛ-ВЛОК 365, излучающей УФ с длиной волны 0,365 мкм, мощностью 2,0 мВт (1 мВт на выходе из световода). Манипуляции проводили один раз в сутки в течение пяти суток; продолжительность одного сеанса составляла 15 минут.

У телят и лошадей с целью установления эффективности воздействия интраваскулярного лазерного облучения проводили исследования биохимического состава сыворотки крови по следующим показателям: АсАТ, АлАТ, ЩФ, содержание общего кальция и общего белка, СРБ. Исследования проводились на полуавтоматическом анализаторе BA 88, Mindray (КНДР) трижды (на первые, пятые и пятнадцатые сутки). Образцы крови отбирали утром, до кормления. Полученный материал обрабатывали методом вариационной статистики с определением средних арифметических (M) и стандартных отклонений (m), вероятного интервала при существующем уровне значимости $p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$, а также критерия достоверности Стьюдента.

Результаты исследований. Анализируя изменения активности такого фермента как АсАТ в сыворотке крови больных телят, отмечали, что на пятые сутки опыта как в контрольной (9,9 %), так и в опытной (20,8 %) группах отмечали уменьшение ее активности в отношении исходных данных (таблица 1). Но уже на 15-е сутки в контрольной группе активность данного фермента повысилась на 3,5 % и вышла за нормативные показатели [9] относительно пятых суток, а в опытной группе она была достоверно ($p < 0,05$) меньше в данный период опыта на 18,4 % относительно контрольных животных: регистрировали достоверно ($p < 0,05$) меньшие конечные показатели на 27,7 % относительно исходных данных.

Таблица 1 - Динамика отдельных биохимических показателей сыворотки крови у телят

Показатель	норма	Животные					
		первые сутки, n = 5		5-е сутки, n = 5		15-е сутки, n = 5	
		к	о	К	о	к	О
АсАТ, Ед/л	10-50	54,8±4,7	57,8±6,0	49,4±2,4	45,8±3,0	51,2±3,0	41,8±2,1*
АлАТ, Ед/л	10-30	17,6±3,0	17,8±2,6	16,6±0,6	14,7±0,4	21,0±0,4	14,8±0,4***
ЩФ, Ед/л	100-200	428,4±38,8	345,0±30,0	437,2±26,0	275,0±23,4**	413,6±20,0	263,6±15,5***
Холестерол, ммоль/л	1,6-5,0	2,2±0,4	2,1±0,2	2,9±0,1	2,4±0,2	3,5±0,4	3,1±0,2*
Общий белок, г/л	72-86	73,2±0,9	73,2±0,6	73,6±0,9	75,8±1,1	73,8±0,4	77,6±0,9**
Общий кальций, ммоль/л	2,38-3,38	2,2±0,6	2,4±0,1	2,4±0,1	2,6±0,3	2,4±0,1	2,5±0,3

Примечание: где – методом периодов: $p<0,05$ – *; $p<0,01$ – **; между контролем и опытом: $p<0,05$ – *, $p<0,01$ – **, $p<0,001$ – ***

Активность АлАТ между контролем и опытом существенно не отличалась в начале опыта. На пятые сутки опыта в контрольной группе она снизилась на 5,7 % относительно исходных данных, а в опытной – на 17,4%. На пятнадцатые сутки опыта активность данного фермента в контрольной группе увеличилась на 21,0 % относительно пятых суток, а в опытной оставалась практически неизменной; при этом активность была достоверно ($p<0,001$) меньше, чем в контрольной группе (29,5 %). Относительно активности щелочной фосфатазы выявлено что, в начале опыта в обеих группах она превышала верхнюю границу нормы [9]. На пятые сутки относительно исходных данных в контрольной группе ее активность незначительно увеличилась, а в группе достоверно ($p<0,01$) уменьшилась на 20,3 %. Под конец опыта в контроле ее активность снизилась еще на 5,4 % относительно пятых суток, а в опытной группе достоверно ($p<0,001$) снизилась на 4,1 %, все равно превышая верхний предел нормативных показателей. Сравнивая активность, в данный период опыта установлено, что между собой в опытной группе она была достоверно ($p<0,001$) меньше на 36,3 %.

Содержание холестерина в течение всего опыта постоянно увеличивалось (в пределах реферативных значений) как в контрольной группе, так и в опытной по сравнению с исходными показателями. При этом конечная тенденция к увеличению в контроле составила 37,1 %, а в опыте – 32,3 % ($p<0,05$).

Анализируя общий белок, видим, что его содержание колебалось в сыворотке крови в пределах нормы. При этом на 15 - е сутки в опыте данный показатель достоверно ($p<0,01$) вырос на 5,7 %, относительно первых суток.

Исходные показатели общего кальция в контрольной группе были меньше нижнего предела нормы [9] и до конца опыта восстановились до реферативных значений. В опытной группе колебания происходили в пределах нормативных показателей.

Анализируя изменения биохимических показателей сыворотки крови лошадей (таблица 2), в процессе лечения было установлено, что под влиянием ИЛОКа отмечается снижение активности такого фермента как АсАТ. В частности, в опытной группе на 5-е сутки показатель активности достоверно ($p<0,05$) уменьшился на 13,1 % относительно исходных данных, соответственно, на 15-е сутки активность фермента еще более снизилась относительно исходных данных на 28,3 % ($p<0,01$) и относительно показателей на пятые сутки на 17,5%. Одновременно в контрольной группе показатели активности данного фермента также снижались: так, на 5-е сутки относительно исходных данных на 10,1 %, а на 15-е сутки – на 20,2 % и на 11,2 % относительно показателей активности на 5-е сутки. Следует отметить, что в опытной группе показатели активности на 5-е сутки были на 6,5 % ниже, чем в контрольной. То же самое касается конечных показателей, которые в опытной группе были – на 12,9 % ниже, чем в контрольной.

Таблица 2 - Динамика отдельных биохимических показателей сыворотки крови лошадей, со случайными гнойными ранами

Показатель	Норма	Животные					
		Первые сутки		5-е сутки		15-е сутки	
		к (n=3)	д (n=5)	к (n=3)	д (n=5)	к (n=3)	д (n=5)
АсАТ, Ед/л	50-200	376,3±26,5	364,2±13,1	338,3±18,5	316,6±11,8*	300,0±16,8	261,4±15,5**
АлАТ, Ед/л	5-15	21±1,7	18,6±0,6	18,7±1,3	16,0±0,8*	18,0±0,8	14,4±0,6**
ЩФ, Ед/л	100-250	279±21,4	269,6±11,0	262,3±32,3	249,0±20,8	254,0±18,9	244,4±10,3
Холестерол, ммоль/л	1,43-3,6	1,8±0,1	1,6±0,2	1,8±0,1	1,9±0,1	1,8±0,1	2,0±0,2
Общий белок, г/л	60-80	69,7±0,4	67,2±1,1	58,7±2,5**	65,4±1,7	61,0±0,8***	67,6±0,2***
Общий кальций, ммоль/л	2,5-3,5	2,4±0,2	2,6±0,2	2,5±0,1	2,6±0,2	2,9±0,1	3,3±0,1*
СРБ, мг/л		11,3±0,4	11,8±0,4	8,0±0,8*	6,2±0,6***	3,8±0,8***	–

Примечание: где – методом периодов: $p<0,05$ – *, $p<0,01$ – **, $p<0,001$ – ***. между контролем и опытом: $p<0,05$ – *, $p<0,001$ – ***

Положительной также была динамика активности АлАТ. Так, в опытной группе на пятые сутки относительно исходных данных ее активность снизилась на 14,0 % ($p < 0,05$) и была ниже на 14,5 % по сравнению с активностью в контрольной группе. В контрольной группе активность относительно исходных данных снизилась на 11,0 %. Исследуя показатель активности на 15-е сутки установлено, что в опытной группе они были на 22,6 % ($p < 0,01$) ниже относительно исходных данных и на 10,0 % – относительно активности на 5-е сутки. Одновременно в контрольной группе активность АлАТ снижалась менее интенсивно; соответственно, относительно исходных данных они снизились на 14,3 %, и остались практически неизменными относительно показателей на 5-е сутки. Конечные показатели активности в опытной группе при этом были достоверно ($p < 0,05$) ниже, чем в контрольной.

Анализируя изменения показателя активности ЩФ было установлено, что в обеих группах она имела тенденцию к снижению: в частности, в контрольной группе на 9,0 % относительно исходных данных а в опытной – на 10,0 % (на пятые сутки относительно исходных данных). Однако, на 15-е сутки в контрольной группе его активность превышала референтные данные, а в опытной находилась в пределах нормативных данных.

Относительно других исследуемых нами биохимических показателей сыворотки крови заслуживает внимания снижение ниже реферативных значений [8] концентрация общего белка в сыворотке крови на 5-е сутки относительно исходных данных животных контрольной группы. Однако следует отметить, что к концу опыта показатели восстановились до нормативных. К позитивным изменениям мы также относим достоверное ($p < 0,05$) повышение в сыворотке крови концентрации общего кальция у животных опытной группы на 15-е сутки относительно исходных данных, чего не наблюдали у животных контрольной группы.

Терапевтический эффект проведенной нами терапии подтверждается положительной динамикой СРБ. Так, на 5-е сутки относительно исходных данных в контрольной группе отмечалось снижение его концентрации на 30 %, соответственно, у животных опытной группы – на 47,5 %. При этом у животных опытной группы в данный период опыта показатели концентрации были на 21,5% меньше, чем в контрольной группе. На 15 сутки опыта у животных контрольной группы он снизился практически втрое относительно исходных данных и в двое – относительно показателей на 5-е сутки. В то же время у животных опытной группы его не выявляли вообще.

Заключение: 1. Из изложенного следует вывод, что дополнительное использование ИЛОКа (ИК - излучения, свет с длиной волны 0,63 мкм, мощность на конце световода – 2,0 мВт) при грыжесечениях у телят способствует достоверному уменьшению активности в сыворотке крови таких ферментов как: АсАТ, АлАТ и ЩФ.

2. Доказано, что дополнительное использование ультрафиолетового облучения крови в сочетании с локальной обработкой раны является эффективнее по сравнению только с одной локальной обработкой. Подтверждением этого является то, что в опытной группе (лошадей) отмечается вероятное снижение таких ферментов как: АсАТ и АлАТ на 5-е и 15-е сутки по сравнению с исходными данными; повышение общего кальция на 15-е сутки, а также существенным преимуществом является исчезновение СРБ на 15-е сутки.

Литература. 1. Білий Дмитро Дмитрович. Вплив аутокрові, опроміненої лазером, на перебіг регенеративних процесів при інтрамедулярному остеосинтезі у дрібних тварин: Дис... канд. вет. наук: 16.00.05 / Харківський зооветеринарний ін-т. - Х., 1998. - 162л. 2. Борисевич В.Б. Дослідження сироватки крові і трепанобіопрепаратів кістяка корів у нормі та при субклінічному перебігу остеодистрофії / В.Б. Борисевич, Ф.М. Гончарук, Б.В. Борисевич [та ін.] // Ветеринарна медицина: міжвідом. тем. зб. - К.: Урожай, 1995. - Вип. 70. - С. 196 - 198. 3. Голоденко М.А., Белокурова А.Ф. О соотношении между фагоцитарной активностью нейтрофилов, фосфатазами и содержанием в них гликогена при некоторых инфекционных болезнях // Пат. физиол. - 1974. - №1. - С.71-72. 4. Даценко Б.М. Теория и практика местного лечения гнойных ран. - К.: Здоров'я, 1995. - 344с. 5. Zubovskiy D.K. Методические рекомендации по применению локальной высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии для улучшения состояния здоровья и повышения уровня работоспособности спортивных лошадей: методические рекомендации / Д.К. Zubovskiy, В.В. Михневич, А.Ю. Финогенов, О.В. Шимко. - Минск - Витебск, 2010. - 17 с. 6. Киричко Б.П. Патогенетичне обґрунтування лікування тварин із запальною хірургічною патологією препаратами з антиоксидантною дією: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.05 / Б.П. Киричко; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - К., 2010. - 36 с. 7. Кузин М.И., Костюченко Б.М. Раны и раневая инфекция. - М.: Медицина, 1990. - 592 с. 8. Левченко В.И. Ветеринарная клиническая биохимия // В.И. Левченко, В.В. Влезло, И.П. Кондрахин [и др.] / Под общ. ред. В.И. Левченко, В.Л. Галяса. - Белая Церковь, 2002 - 400 с. 9. Левченко В.И. Диспансеризація великої рогатої худоби: методичні рекомендації / В.И. Левченко, І.П. Кондрахін, Г.Г. Харута [та ін.]. - Київ, 1997. - 60 с. 10. Левченко В.И. Исследование крови животных и клиническая интерпретация полученных результатов: метод. рек. / В.И. Левченко, В.Н. Соколюк, В.М. Безух [и др.] - Белая Церковь, 2002. - 56с. 11. Насонов Е.Л. Значение С-реактивного белка / Насонов Е.Л. // Кардиология. - 1999. - № 2. - С. 81-85. 12. Руколь Василий Михайлович Технологические основы ветеринарного обслуживания молочного крупного рогатого скота с хирургическими болезнями в республике Беларусь: автореф. д-ра. вет. наук., код специальности ВАК: 06.02.04/ Санкт-Петербург, 2013. - 32 с. 13. Стручков В.И., Гостищев В.К., Стручков Ю.В. Руководство по гнойной хирургии. - М.: Медицина, 1984. - 512с. 14. Судаков К.В. Основы физиологии функциональных систем. - М.: Медицина, 1983. - 272с. 15. Титов В.Н. Диагностическое значение повышения уровня С-реактивного белка в «клиническом» и «субклиническом» интервалах / Титов В.Н. // Клин. лаб. диагностика. - 2004. - № 6. - С. 3-10. 16. Тишківський М.Я. Симптоми, патогенез і ефективність лікування корів, хворих аліментарною дистрофією: автореф. дис. канд. вет. наук: спец. 16.00.01 "Діагностика і терапія тварин" / М.Я. Тишківський. - Біла Церква, 2002 - 18 с. 17. Тихонюк Л.А. Характеристика синовіальної рідини суглобів кінцівок молодняка великої рогатої худоби при кістково-суглобовій патології Д - гіповітамінозного походження в умовах інтенсивної відгодівлі / автореф. дисс. канд. вет. наук. - Біла Церква, 1985 - 18с. 18. Чорнозуб М.П. Зміни білків і білково-вуглеводних сполук у синовіальній рідині та сироватці крові при асептичних артритях у молодняку великої рогатої худоби / Автореф. дис. ... к. в. н.-Б. Церква, 1999. - 18с. 19. Шубич Ф.Г., Нагоев Б.С. Щелочная фосфатаза лейкоцитов в норме и патологии. - М.: Медицина, 1980. - 224с. 20. Bauer-Sic Signifikante. Veränderung: des alkalischen. Leukozyten phosphatase - indeks wahrend des menstuelen // Zyklus. Acta Endocrinol. - 1969. - v52. - P130-148. 21. Szalai A.J. C-reactive protein: structural biology and host defense function / Szalai A.J., Agrawal A., Greenhough T.J. [et al.] // Clin. Chem. Lab. Med. - 1999. - Vol. 37. - P. 265-270. 22. Thompson D. The value of acute phase protein measurements in clinical practice / Thompson D., Milford-Ward A., Whicher J.T. // Ann. Clin. Biochem. - 1992. - Vol. 29. - P. 123-131.

Статья передана в печать 29.08.2014 г.

УДК 619:616.23:636.2.062

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ПЕН-СТРЕП» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ

Курилович А.М., Лукьященко А.В.

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

Применение препарата «Пен-Стреп» в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией, способствует более быстрому исчезновению симптомов заболевания, восстановлению функции легочной ткани, что проявляется в сокращении сроков болезни животных на 2 дня.

Application of preparation «Pen-Strep» in complex therapy at calves sick with a bronchopneumonia promotes the more fast decampment of disease, renewal of function of pulmonary tissue, that is shown in reduction of terms of an animal disease for two days.

Ключевые слова: телята, бронхопневмония, препарат «Пен-Стреп», лечение.

Keywords: calves, bronchopneumonia, preparation «Pen-Strep», treatment.

Введение. Основная задача сельского хозяйства состоит в том, чтобы обеспечить устойчивый рост производства, повысить эффективность земледелия и животноводства.

Стремление к максимальному повышению продуктивности за счёт внедрения интенсивных промышленных систем без достаточного учёта физиологических потребностей животных ведёт к снижению их иммунной реактивности, на фоне которой возникают незаразные болезни, составляющие по основным видам сельскохозяйственных животных около 90% [1, 2, 5, 7, 10].

Статистика показывает, что болезни животных, сопровождающиеся поражением органов дыхания, составляют 20-30% от общего количества незаразных болезней и по распространённости занимают второе место [5, 7].

Экономический ущерб от болезней дыхательной системы складывается из гибели больных животных, которая достигает 10%, снижения продуктивности больных и переболевших животных, затрат на лечение, увеличения процента выбраковки [1, 5, 7, 10].

В связи с этим необходим систематический контроль физиологического состояния стада с проведением специальных лабораторных исследований (вирусологические, иммунологические и др.), а также организация групповой профилактики и лечения животных [1, 2, 5, 7, 10].

Таким образом, разработка, апробация и внедрение в производство эффективных и экономически оправданных способов профилактики и лечения телят, больных бронхопневмонией, является одной из актуальных проблем ветеринарной медицины в настоящее время.

Материал и методы исследований. Проведение научно-производственных испытаний препарата «Пен-Стреп» осуществлялось на телятах черно-пестрой породы в возрасте 3 месяцев, при беспривязном содержании на базе комплекса «Матусово» ОАО «Горяны-Агро» Полоцкого района Витебской области.

Для изучения эффективности разрабатываемого способа лечения телят, больных бронхопневмонией, с использованием препарата «Пен-Стреп» были созданы 3 группы животных по 10 телят в каждой по принципу условных аналогов. Телятам 1-й группы внутримышечно применяли препарат «Пен-Стреп» в дозе 1 мл на 10 кг массы тела 1 раз в сутки в течение 5 дней, телятам 2-й группы внутримышечно применяли препарат «Амоксикел 15%» в дозе 1 мл на 10 кг массы тела 1 раз в сутки в течение 5 дней и телята 3-й группы служили контролем (здоровые животные).

Дополнительно больным телятам 1-й и 2-й групп применяли в качестве отхаркивающего средства внутрь натрия гидрокарбонат в дозе 10 г на животное в виде 3%-ного раствора 1 раз в день в течение 14 дней, для снятия интоксикации внутривенно вводили 50 мл 20%-ного раствора глюкозы 1 раз в день в течение 5 дней, в качестве витаминного препарата внутримышечно применяли «Тривит» в дозе 3 мл на животное 1 раз в 3 дня в течение 14 дней.

Всех телят подвергали ежедневному клиническому осмотру по общепринятому в ветеринарной медицине плану [9]. Сроком выздоровления телят считали исчезновение клинических признаков заболевания.

В начале и в конце опыта проводили взятие крови для морфологического и биохимического исследования. Кровь брали из яремной вены с соблюдением правил асептики и антисептики [4]. Полученные пробы крови отправлялись в научно-исследовательский институт прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ (Аттестат аккредитации №ВУ 11202.1.0.087).

Гематологические исследования проводились с использованием гематологического анализатора «Medonic CA 620» (Швеция) и реактивов производства фирмы «Cormeu» (Польша). Биохимические исследования крови проводились на биохимическом анализаторе «Evrolazer» (Великобритания) с использованием наборов производства фирмы «Cormeu» (Польша).

При морфологическом исследовании крови у телят определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, концентрацию гемоглобина, скорость оседания эритроцитов, гематокритную величину, выводили лейкоцитарную формулу [8, 9]. При биохимическом исследовании определяли содержание в сыворотке крови общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины, общих липидов, холестерина и глюкозы [6].

Экономическая эффективность лечебных мероприятий подсчитывалась по «Методике определения

экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [3]. Полученный цифровой материал обработан статистически с использованием персональной ЭВМ, единицы измерения приведены в соответствии с Международной системой единиц (СИ).

Результаты исследований. У больных животных опытных групп в начале заболевания отмечались следующие симптомы: апатия, ослабление аппетита, вначале сухой, затем влажный глубокий кашель, напряжённое дыхание, смешанная одышка, серозно-катаральные истечения из носовых отверстий. При аускультации в лёгких обнаруживали жёсткое везикулярное дыхание, мелкопузырчатые хрипы. Перкуссией устанавливали ограниченные участки притупления (преимущественно в области верхушечных и сердечных долей). У больных телят температура тела повышалась в среднем на 1,0-1,5 °С, дыхание учащалось - до 42-44 дых. движ./мин и пульс - до 106-110 уд/мин соответственно.

Наряду с клиническим контролем состояния здоровья у телят получали кровь для общего клинического анализа (таблица 1) и биохимического исследования.

Таблица 1 – Гематологические показатели телят опытных групп ($M \pm m$, P)

Группы	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, л/л	СОЭ, мм/ч
До лечения					
1-я группа	12,6±0,48**	5,64±0,244	104,7±1,36	36,6±0,62	0,98±0,164
2-я группа	12,9±0,66**	5,48±0,426	102,3±1,24	37,1±0,88	1,02±0,182
3-я группа	7,2±0,84	6,47±0,322	116,4±1,48	34,4±0,96	0,66±0,142
После лечения					
1-я группа	8,5±0,42	6,44±0,222	118,4±1,56	35,4±0,56	0,62±0,142
2-я группа	8,8±0,46	6,38±0,432	116,3±1,44	35,8±0,48	0,66±0,136
3-я группа	7,8±0,32	6,62±0,264	124,4±1,38	34,8±0,62	0,54±0,128

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ – по сравнению с контролем

У телят, больных бронхопневмонией количество эритроцитов и гемоглобина по сравнению со здоровыми телятами имело выраженную тенденцию к снижению: эритроцитов – на 14,7 и 18,1%, гемоглобина – на 11,1 и 13,8% соответственно. В то же время отмечено увеличение содержания лейкоцитов в 1,75 раза и в 1,79 раза, возрастание гематокритной величины на 6,4 и 7,8%, ускорение СОЭ – на 48,5 и 54,5% соответственно, что свидетельствует о наличии острого воспалительного процесса у больных животных.

У больных телят при анализе лейкограммы (таблица 2) имела место тенденция к увеличению процентного содержания базофилов и эозинофилов, отмечали нейтрофилию со сдвигом ядра влево, за счет появления юных и возрастания палочкоядерных нейтрофилов и моноцитоз. Так, число палочкоядерных нейтрофилов у больных животных повышалось в 3 и 4 раза, а содержание моноцитов – в 2,2 и 2,5 раза по сравнению с их уровнем у здоровых телят, что также указывает на наличие острого воспалительного процесса в легких. Кроме того, развитие заболевания у телят сопровождалось снижением количества лимфоцитов в среднем в 1,4 раза, по сравнению с телятами контрольной группы.

Таблица 2 – Лейкограмма крови телят опытных групп, % ($M \pm m$, P)

Группы	Базофилы	Эозинофилы	Нейтрофилы				Лимфоциты	Моноциты
			М	Ю	П	С		
До лечения								
1-я группа	0,86±0,06	3,2±0,18	0	1,36±0,12**	10,2±0,62**	35,4±1,86	46,26±1,48*	3,2±0,32**
2-я группа	0,94±0,08	3,4±0,26	0	1,68±0,18**	12,3±0,36**	36,2±1,48	42,4±1,62*	3,6±0,24**
3-я группа	0,5±0,12	2,8±0,24	0	0	3,4±0,36	32,8±1,24	59,1±1,34	1,4±0,48
После лечения								
1-я группа	0,72±0,14	3,3±0,26	0	0	4,3±0,36	33,6±1,64	56,08±1,36	2,0±0,62
2-я группа	0,88±0,18	3,2±0,34	0	0,53±0,22	5,8±0,46	34,4±1,43	52,99±1,44	2,2±0,64
3-я группа	0,58±0,16	3,0±0,48	0	0	3,3±0,44	30,2±1,48	61,32±1,22	1,6±0,82

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ – по сравнению с контролем

Результаты биохимического исследования (таблица 3) сыворотки крови больных телят указывают на нарушение белкового обмена, сопровождающееся развитием гипо- и диспротеинемии и гиперазотемии.

Так, содержание общего белка у больных животных снижалось на 7,4% и 8,3% соответственно по сравнению с показателями телят контрольной группы. Также отмечалась тенденция к снижению содержания альбуминов на 9,0% и 11,8%, и достоверно возрастало количество глобулинов, о чем свидетельствует снижение альбумин-глобулинового коэффициента на 3,5% и 8,2%.

О нарушении азотистого обмена у больных телят свидетельствуют данные по содержанию в сыворотке крови уровня мочевины. У больных телят ее концентрация возрастала на 21% и 27% соответственно. Возрастание уровня мочевины типично для процессов интоксикации и, первую очередь, свидетельствует о снижении фильтрационной способности почек, вследствие возможных дистрофических процессов в них.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови телят опытных групп ($M \pm m$, P)

Показатели	Группы животных	Результаты исследований	
		до лечения	после лечения
Общий белок, г/л	1-я группа	58,1 $\pm$ 2,32	60,4 $\pm$ 2,08
	2-я группа	57,6 $\pm$ 2,68	59,2 $\pm$ 1,94
	3-я группа	62,4 $\pm$ 2,42	
Альбумины, г/л	1-я группа	26,2 $\pm$ 2,20	29,2 $\pm$ 1,64
	2-я группа	25,4 $\pm$ 2,26	28,6 $\pm$ 1,82
	3-я группа	28,8 $\pm$ 2,64	
Глобулины, г/л	1-я группа	31,9 $\pm$ 2,71	31,2 $\pm$ 2,22
	2-я группа	32,2 $\pm$ 2,64	30,6 $\pm$ 2,04
	3-я группа	33,6 $\pm$ 2,74	
А/Г соотношение	1-я группа	0,82 $\pm$ 0,096	0,94 $\pm$ 0,108
	2-я группа	0,78 $\pm$ 0,087*	0,93 $\pm$ 0,116
	3-я группа	0,85 $\pm$ 0,122	
Мочевина, ммоль/л	1-я группа	4,65 $\pm$ 0,284*	3,83 $\pm$ 0,243
	2-я группа	4,86 $\pm$ 0,222*	4,12 $\pm$ 0,286
	3-я группа	3,84 $\pm$ 0,678	
Общие липиды, г/л	1-я группа	1,95 $\pm$ 0,232*	2,24 $\pm$ 0,234
	2-я группа	1,92 $\pm$ 0,248*	2,18 $\pm$ 0,262
	3-я группа	2,48 $\pm$ 0,640	
Холестерин, ммоль/л	1-я группа	2,22 $\pm$ 0,242*	2,34 $\pm$ 0,278
	2-я группа	2,19 $\pm$ 0,232*	2,42 $\pm$ 0,236
	3-я группа	2,68 $\pm$ 0,106	
Глюкоза, ммоль/л	1-я группа	2,12 $\pm$ 0,164	2,36 $\pm$ 0,282
	2-я группа	1,96 $\pm$ 0,122*	2,20 $\pm$ 0,304
	3-я группа	2,56 $\pm$ 0,188	

Примечание: * – $P < 0,05$ – по сравнению с контролем

Нарушение липидного обмена у больных телят опытных групп проявлялось снижением содержания общих липидов в среднем на 28% и холестерина на 21% по сравнению с показателями телят контрольной группы.

Нарушение углеводного обмена у больных телят опытных групп характеризовалось снижением уровня глюкозы на 20% и 30% по сравнению с показателями телят контрольной группы. Изменение углеводного обмена у больных телят связано с нарушением газообмена и тканевого дыхания вследствие гипоксического состояния и наличием респираторно-метаболического ацидоза у телят.

У телят, которым оказывалась лечебная помощь, устанавливались различия, как по длительности, так и по характеру проявления признаков заболевания в зависимости от применяемого метода лечения (таблица 4).

Таблица 4 – Основные показатели терапевтической эффективности препарата «Пен-Стреп» при лечении телят, больных бронхопневмонией ($M \pm m$)

Показатели	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2
Количество больных животных на начало опыта	10	10
Пало, животных	0	0
Смертность, %	0	0
Средняя продолжительность болезни, дней	11,2 $\pm$ 0,74	13,8 $\pm$ 0,87
Терапевтическая эффективность, %	100	100

У телят первой опытной группы, которым для лечения применялся препарат «Пен-Стреп», заболевание протекало в легкой форме и характеризовалось отсутствием дальнейшего прогрессирования уже имеющихся симптомов, а также повышением аппетита, тенденцией к снижению температуры, частоты пульса и дыхания до контрольных значений на 7-8-й день, однако, еще сохранялись кашель и серозно-катаральные носовые истечения. Полное исчезновение симптомов заболевания отмечали на 10-12-й день лечения. Клиническое выздоровление телят в этой группе наступало в среднем на 11,2 $\pm$ 0,74 день, терапевтическая эффективность составила 100%. После выздоровления у телят данной группы рецидивов не наблюдалось.

У телят второй группы, которым для лечения применялся препарат «Амоксикел 15%», заметные изменения в клинической картине заболевания наступали на 8-10 сутки после проведенного курса терапии. Однако у двух телят из этой группы продолжали иметь место жесткое везикулярное дыхание и слабые мелкопузырчатые хрипы в предлопаточной области. Указанные симптомы исчезали только на 15 сутки наблюдения. После переболевания эти животные еще долгое время отличались от своих сверстников упитанностью и поведением. Клиническое выздоровление телят в этой группе наступало в среднем на 13,8 $\pm$ 0,87 день, терапевтическая эффективность составила 100%.

Исчезновение основных симптомов бронхопневмонии сопровождалось нормализацией показателей крови (таблица 2). Так, у больных телят после лечения содержание эритроцитов и гемоглобина повысилось в среднем на 16% и 12%, а количество лейкоцитов, гематокритная величина и СОЭ – снизилось в среднем на 47%, 3,5% и 56% соответственно по сравнению с их уровнем до лечения.

В лейкограмме (таблица 3) у телят опытных групп после лечения процент юных, палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов уменьшался в среднем в 3; 2,2 и 1,6 раза соответственно, а число лимфоцитов увеличивалось в среднем в 1,27 раза по сравнению с показателями молодняка до лечения. Вместе с тем у телят второй группы отмечалось наличие регенеративного сдвига ядра влево, при нормальном содержании этих форм клеток у животных 1-й группы.

После лечения у больных телят наблюдалась нормализация основных биохимических показателей сыворотки крови (таблица 4), которые не имели существенных отличий от животных контрольной группы, что свидетельствует об ускорении репаративных процессов и уменьшении интоксикации организма.

Применение данной схемы лечения является экономически обоснованным. Так, при применении препарата «Пен-Стреп» экономический эффект составил 466400 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила 1,5 руб.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. У телят, больных бронхопневмонией, отмечается снижение количества эритроцитов на 18,1%, концентрации гемоглобина – на 13,8%, общего белка – 8,3%, альбуминов – на 11,8%, общих липидов – на 29%, холестерина – на 22%, глюкозы – на 30%, увеличение содержания лейкоцитов в 1,79 раза, ускорение СОЭ – на 54,5%, в лейкограмме – нейтрофилия со сдвигом ядра влево, моноцитоз и лимфопения по сравнению с телятами контрольной группы.

2. Способ лечения телят, больных бронхопневмонией, с использованием препарата «Пен-Стреп», способствует более быстрому исчезновению симптомов заболевания (на 7-8 сутки), восстановлению функции легочной ткани, что проявляется в сокращении сроков болезни животных на 2 дня. Терапевтическая эффективность при использовании препарата «Пен-Стреп» составила 100%.

3. Применение препарата «Пен-Стреп» для лечения телят, больных бронхопневмонией, способствует повышению количества эритроцитов на 14,1%, концентрации гемоглобина – на 13,4%, увеличению содержания альбумина на – 11,4%, общих липидов – на 14,8%, глюкозы – на 11,3%, снижению количества лейкоцитов – на 48,2%, СОЭ – на 58%, мочевины – на 21,4% по сравнению с показателями крови телят до лечения.

4. Применение препарата «Пен-Стреп» в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией, является экономически выгодным. При использовании препарата «Пен-Стреп» экономический эффект составил 466400 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила 1,5 руб.

Литература. 1. Абрамов, С.С. Комплексная патогенетическая терапия телят, больных острой бронхопневмонией / С.С. Абрамов. - Ученые записки ВГАВМ. – Витебск, 1994. – Т. 31. – С. 11-14. 2. Абрамов, С.С., Ганкович, В.И. Групповая терапия телят, больных подострой формой бронхопневмонии, с помощью комплекса физиотерапевтических факторов / С.С. Абрамов, В.И. Ганкович // Вопросы групповой профилактики заболеваний животных и птиц. – Вильнюс, 1986. – С. 5-7. 3. Безбородкин, Н.С. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий / Н.С. Безбородкин. – Витебск, 2000. – 15 с. 4. Взятие крови у животных: учеб. - мет. пособие / А.П. Курдеко [и др.]. - Витебск: ВГАВМ, 2008. – 50 с. 5. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / Б.М. Анохин [и др.]; Под ред. В.М. Данилевского. – М.: Агропромиздат, 1991. – 575 с. 6. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / В.С. Камышников. – Мн.: Беларусь, 2002. – 495 с. 7. Карпуть, И.М. Бронхопневмония // Профилактика незаразных болезней молодняка / И.М. Карпуть [и др.]; Под ред. И.М. Карпути. – Минск: Ураджай, 1989. – С. 85-90. 8. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И.М. Карпуть. – Мн.: Ураджай, 1986. – 183 с. 9. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / А.М. Смирнов [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1988. – 512 с. 10. Кондрахин, И.П. Болезни молодняка / Внутренние незаразные болезни животных // И.П. Кондрахин, Г.А.Таланов, В.В. Пак. – М.: КолосС, 2003. – 461 с.

Статья передана в печать 10.07.2014 г.

УДК 636.4.082.453.52

КАЧЕСТВО СПЕРМЫ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ НОВЫХ НОРМ ЭНЕРГО-ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ

Линкевич С.А., Линкевич Е.И., Зубова Т.В., Шейко Е.И., Богданович Д.М.

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

Новые нормы кормления хряков оказали положительное влияние на качество спермопродукции, установлена взаимосвязь между активностью сукцинатдегидрогеназы и цитохромоксидазы. Высокая активность фермента аэробного гликолиза (сукцинатдегидрогеназы) и терминального, конечного окисления (цитохромоксидазы) в сперме хряков, получавших сбалансированный по энерго-протеиновому питанию рацион, подтверждается физиологической характеристикой их спермопродукции, более высокими показателями подвижности спермиев, их концентрацией и объемом. Так, объем спермы хряков, получавших сбалансированный по новым нормам рацион, был выше на 9,5%, концентрация спермиев на 12,9% и общее число активных спермиев на 25,3% по сравнению с контролем.

New boars feeding rate had a positive impact on the quality of sperm, the interrelation between the activity of succinate dehydrogenase and cytochrome oxidase. High enzyme activity of aerobic glycolysis (succinate

dehydrogenase) and terminal, the final oxidation (cytochrome oxidase) in the semen of boars receiving balanced energy and protein diet confirmed their physiological characteristics of sperm, higher rates of motility, their concentration and volume. Boar semen volume receiving a balanced diet for the new regulations, was up 9.5%, the concentration of spermatozoa by 12.9 % and the total number of active sperm cells by 25.3 % compared with the control.

Ключевые слова: свиноматки, хряки, гликолитические ферменты, спермопродукция, обменная энергия, аминокислоты.

Keywords: sows, boars, glycolytic enzymes, sperm production, exchange energy, amino acids.

Введение. Основным приемом генетического прогресса в животноводстве является метод искусственного осеменения животных с целью интенсивного использования высокоценных производителей для массового улучшения породных и повышения продуктивных качеств животных. Качество спермы, ее оплодотворяющая способность, многоплодие маток, зависят не только от наследственных особенностей хряка (породы, его принадлежности к определенной линии, родословной – степени ее насыщенности выдающимися предками), но и от условий содержания, ухода, интенсивности использования и особенно от факторов кормления (полноценности и сбалансированности рационов по питательным веществам и энергии). Кормление племенных свиней, как в период выращивания, так и в репродуктивную фазу биологически полноценными рационами, которые обеспечивают поступление в их организм всех необходимых и биологически активных веществ в нужном количестве и соответствующем соотношении, позволит получать от них многоплодные, с высокой жизненной энергией пометы, способные к интенсивному росту и эффективному откорму.

При недостаточном поступлении в организм хряков питательных веществ, сбалансированных по обменной энергии и аминокислотному составу, значительно снижается образование спермы, ее качество и оплодотворяющая способность. Потребность в энергии у хряков-производителей связана с биологической полноценностью рационов. Потребность хряков в энергии представляет собой сумму затрат энергии на поддержание, половую активность, спермопродукцию и рост.

При организации полноценного кормления недостаточно обеспечить животных общим количеством протеина, необходимо учитывать его качество, обусловленное содержанием в нем незаменимых аминокислот. Аминокислоты являются не только строительным материалом белков тела животных и производимой продукции, но и участвуют во всех жизненно важных процессах организма. Лизин способствует усвоению минеральных веществ в организме и влияет на рост; метионин и цистин необходимы для роста волос, участвуют в окислительно-восстановительных процессах и жировом обмене; триптофан благоприятно действует на половую активность; аргинин необходим для образования сперматозоидов; валин – для нормального функционирования нервной системы. Недостаток незаменимых аминокислот в рационе проявляется снижением аппетита животных, повышением расхода протеина и корма на единицу продукции, ухудшением роста и воспроизводительных функций, жировым перерождением печени.

В связи с этим нами изучено качество спермопродукции на основе новых норм кормления хряков-производителей, сбалансированных по обменной энергии и незаменимым аминокислотам.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области на клинически здоровых животных породы ландрас и йоркшир французской селекции.

Клинически здоровым хрякам-производителям, в опытной группе скармливали комбикорм, разработанный на основе новых норм кормления.

Нормы энергии, аминокислот складываются из следующих потребностей:

На поддержание (основной обмен), включающий затраты на сохранение постоянства температуры тела, работу скелетных мышц, внутренних органов, обновление белков тела животных. На производство продукции (прирост живой массы в виде отложенного белка, жира; у свиноматок, кроме того, - на образование приплода, молока); у хряков – на образование спермопродукции. Затраты на условия содержания (температура в помещениях), площадь размещения животных [3,4].

Получение, оценка и разбавление спермы проводилась в соответствии с «Инструкцией по искусственному осеменению свиней» [1].

Результаты исследований оценивали по следующим показателям спермопродукции: объём эякулята (мл); подвижность спермиев – по 10 балльной шкале; концентрация спермиев (млрд./мл); показатель выживаемости спермиев вне организма по методу Милованова В.К. [2], изучены биохимические показатели спермы.

Результаты исследований. Для реализации наследственно обусловленного уровня продуктивности хряков необходимо их обеспечивать в первую очередь полноценным питанием. Особую актуальность представляют вопросы детализации энергетического, протеинового и аминокислотного питания, так как из большого числа нормируемых элементов именно суточное потребление и концентрация энергии и протеина в рационе является решающим фактором их продуктивности и качества спермопродукции.

Известно, что белки построены из аминокислот. В кормовых белках насчитывают 20 аминокислот, в том числе 10 незаменимых и 10 заменимых. Белок необходим животным не сам по себе, а как источник аминокислот. Поэтому в свиноводстве более важным являются контроль и балансирование рациона по количеству аминокислот, а не по количеству белка (протеина). Аминокислоты различаются по структуре, молекулярной массе и содержанию азота. Незаменимые аминокислоты не могут образовываться в организме и должны полностью доставляться в составе корма. К ним относятся: лизин, метионин, триптофан, треонин, изолейцин, валин, фенилаланин, гистидин, аргинин. Отсутствие даже одной из них в рационе ведет к отказу свиней от корма, потере веса и гибели. При их недостатке животные плохо растут,

подвержены заболеваниям. Заменимые аминокислоты могут образовываться из незаменимых аминокислот. По физиологической роли незаменимые аминокислоты нельзя делить на более и менее важные, каждая из них играет роль в биосинтезе белков и физиологических реакциях организма животных. Чаще всего недостающей в рационах свиней является лизин. Это обусловлено низким его содержанием в белках пшеницы, ячменя, кукурузы, как главных компонентов рационов для свиней.

В предварительный период хряки пород французской селекции получали комбикорма по стандартным рецептам, для опыта была выработана партия комбикорма с учетом новых норм энерго-протеинового питания (таблица 1).

Таблица 1 – Рецепты скормливаемых в опыте хрякам-производителям полнорационных комбикормов СК-2

Компоненты	Единицы измерения	Комбикорм:	
		рецепт №1 (контрольная группа)	рецепт №2 (опытная группа)
1	2	3	4
Пшеница	%	12,7	13,6
Зерносмесь	%	40,0	39,5
Ячмень шелушенный	%	20,0	20,0
Шрот подсолнечный	%	9,0	9,0
Шрот соевый корм. тостир.	%	11,9	9,9
Заменитель сухого молока «Микромель»	%	3,5	3,4
Мел мелко гранулиров.	%	0,8	1,2
Фосфат дефториров.	%	0,8	1,0
Лизина монохлоргидрата	%	-	0,1
Премикс КС-1	%	1,00	-
Премикс Д КС-1 (НГР-22)	%	-	-
Премикс Д КС-1 (НГР-23)	%	-	1,0
Жир животный пищевой топлёный	%	-	1,0
Соль поваренная	%	0,3	0,3
	Итого:	100,00	100,00
В 1 кг комбикорма содержится:			
Кормовые единицы		1,13	1,15
Обменная энергия	МДж	12,23	12,58
Сухое вещество	г	903,70	904,00
Сырой протеин	г	184,6	179,2
Лизин доступный	г	6,5	8,5
Сырая клетчатка	г	41,5	40,3
Сырой жир	г	21,1	30,7
Лизин	г	8,3	9,3
Метионин+цистин	г	6,3	6,4
Триптофан	г	2,3	2,1
Изолейцин	г	7,3	7,2
Треонин	г	6,4	7,6
Валин	г	8,9	8,8
Соль поваренная	г	8,9	6,8
Макроэлементы:			
Са	г	7,7	8,1
Р	г	5,9	5,6
Микроэлементы:			
Fe	мг	93,0	91,9
Cu	мг	11,9	11,8
Zn	мг	71,6	71,2
Mn	мг	42,1	41,9
Co	мг	1,0	1,0
J	мг	0,6	0,6
Se	мг	0,2	0,3
Витамины:			
A	тыс. МЕ	20,0	20,0
D	тыс. МЕ	2,00	2,00
E	мг	37,2	37,2
B ₁	мг	4,0	4,0
B ₂	мг	6,8	6,8
B ₃	мг	21,1	21,0
B ₄	мг	1549,3	1537,0
B ₅	мг	88,1	87,9
B ₁₂	мкг	22,0	22,0

Изучено влияние кормления хряков-производителей по новым нормам энерго-протеинового питания на качество их спермопродукции.

Способность спермиев к активному движению является одним из важнейших их свойств и показателем качества спермопродукции, так как от этого зависит конечный результат осеменения, степень разбавления эякулята, следовательно, количество спермодоз и эффективность использования производителей.

Известно, что для половых клеток характерен односторонний обмен веществ - диссимилиация. Спермии вне организма не могут усваивать питательные вещества из внешней среды, накапливать энергию и размножаться. В этих условиях жизнеспособность клеток осуществляется главным образом за счет распада накопленных в процессе развития собственных веществ протоплазмы и незначительного расщепления углеводов из окружающей их среды. Гликолиз и дыхание осуществляются в результате воздействия сложных ферментных систем. Из ферментов, которые принимают непосредственное участие в дыхании спермиев, изучены дегидрогеназа и оксидаза.

Высокий уровень активности сукцинатдегидрогеназы и цитохромоксидазы имеет положительную корреляцию с подвижностью, концентрацией спермиев, способностью их сохранять двигательную функцию после хранения при низких температурах, а также способствует повышению оплодотворяющей способности спермы.

Активность гликолитических ферментов в зависимости от уровня кормления представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели активности гликолитических ферментов

Группы	Гликолитические ферменты	
	активность сукцинатдегидрогеназы, мин	активность цитохромоксидазы, ед. активности
опыт	6'06"±19"	0,269±0,03
контроль	7'28"±22"	0,245±0,02

Установлена взаимосвязь между активностью сукцинатдегидрогеназы и цитохромоксидазы. Если активность сукцинатдегидрогеназы была самой высокой у хряков употреблявших корма, сбалансированные по энерго-протеиновому питанию, то и цитохромоксидаза у этих же животных отличалась наибольшей активностью.

Качественные показатели спермопродукции хряков в зависимости от уровня кормления представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели спермопродукции хряков

Группы	Объем спермы, мл	Концентрация, млрд/мл	Подвижность, балл	Число активных спермиев в эякуляте, млрд/мл
опыт	230	0,542	7,9	98,5
контроль	210	0,480	7,8	78,6

Так, объем спермы хряков, получавших сбалансированный по новым нормам рацион, был выше на 9,5%, концентрация спермиев на 12,9% и общее число активных спермиев на 25,3% по сравнению с контролем.

Закключение. Новые нормы кормления хряков оказали положительное влияние на качество спермопродукции, установлена взаимосвязь между активностью сукцинатдегидрогеназы и цитохромоксидазы. Высокая активность фермента аэробного гликолиза (сукцинатдегидрогеназы) и терминального, конечного окисления (цитохромоксидазы) в сперме хряков, получавших сбалансированный по энерго-протеиновому питанию рацион подтверждается физиологической характеристикой их спермопродукции, более высокими показателями подвижности спермиев, их концентрацией и объемом.

Литература. 1. Инструкция по искусственному осеменению свиней / Подгот.: Е.В. Раковец, Р.И. Никитенко, И.П. Шейко и др. – Мн., 1998. – 38 с. 2. Милованов В.К. Биология воспроизведения и искусственного осеменения животных – М., «Сельхозгиз», 1962. 3. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Республики Беларусь. Минск, 2003, -85 с. 4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие/ А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов и др. – М.: Агропромиздат, 1985. -352с.

Статья передана в печать 25.06.2014 г.

УДК 636.4.082.12

СИСТЕМА СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

Лобан Н.А.

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

Проведена оценка откормочных и мясных качеств молодняка свиней белорусской крупной белой породы с использованием селекционно-генетических методов. Животные оценивались по разработанному индексу мясо-откормочных качеств (ИМОК) и генотипам по гену IGF- 2 (мутация в 3 интроне). Анализ исследований выявил тесную взаимосвязь между генотипами хряков породы по гену IGF – 2 и ИМОК (Сярб 903 (52,0 балла/ QQ; Скарб 5007 (52,79 балла / qq).

Fattening and meat traits of young pigs of Belarusian large white breed were evaluated with breeding and genetic methods. Animals were evaluated by index developed according to the meat and fattening traits (IMFT) and genotypes for IGF-2 gene (mutation in intron 3). Analysis of studies revealed a close relationship between genotypes of IGF-2 gene boars and IRIС gene boars (Syabr 903 (52.0 points / QQ; Skrab 5007 (52.79 points / qq).

Ключевые слова: белорусская крупная белая порода свиней, селекция, генетика.

Keywords: Belarusian large white breed of pigs, genetics.

Введение. В настоящее время в Республике Беларусь белорусская крупная белая порода свиней является основной плановой породой, относящейся к материнской форме в различных системах разведения. Животные породы характеризуются крепкой конституцией, высокой резистентностью организма, стрессустойчивостью, а также приспособленностью к региональным условиям разведения и высокими адаптационными качествами при промышленном производстве свинины.

Белорусская крупная белая порода свиней конкурентоспособна со своими зарубежными аналогами по воспроизводительным качествам, однако уступает им по количественным признакам откормочной и мясной продуктивности [1].

В настоящее время отечественная система селекционно – племенной работы в свиноводстве, замкнутая в рамках отбора и подбора животных по фенотипу, нуждается в усовершенствовании. Так, за последнее десятилетие удалось увеличить среднесуточные приросты животных на откорме всего на 22-50 г, массу задней трети полутуши – на 0,3-0,5 кг, а толщину шпика снизить на 1 мм.

Для решения данной проблемы следует использовать более совершенные методы селекционной оценки свиней, а также проводить адекватную оценку племенных животных на уровне генома, то есть по истинному генетическому потенциалу.

Повышение откормочной и мясной продуктивности достигается с помощью некоторых методов селекции, таких, как: 1) по одному признаку (метод последовательной селекции), когда отдельные признаки постоянно улучшаются до тех пор, пока не получают желательный результат; 2) по комплексу признаков, когда селекция ведётся одновременно по ряду признаков; 3) по селекционным индексам, разработанным на основе целого ряда показателей продуктивности свиней [2;3].

Авторами разработан новый способ селекции, позволяющий оценить возможность получения гарантированного эффекта сочетаемости (гетерозиса) по откормочным и мясным качествам свиней белорусской крупной белой породы на основании индексной оценки их продуктивности [4; 5].

Однако только традиционными селекционными методами добиться существенного повышения темпов роста животных и увеличения мясности туш достаточно затруднительно вследствие неблагоприятных фенотипических факторов (низкого уровня кормления и условий содержания животных).

В данном случае следует использовать более совершенные методы и способы оценки свиней, в частности, оценку на уровне генома по истинному генетическому потенциалу животных.

В настоящее время, в связи с развитием молекулярной генетики и биологии, появилась возможность идентификации генов, напрямую или косвенно связанных с хозяйственно-полезными признаками (геномный анализ). Выявление предпочтительных с точки зрения селекции вариантов таких генов у свиней позволяет проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК (маркер-зависимая селекция).

Такая селекция имеет ряд преимуществ перед традиционной. Она не учитывает изменчивость хозяйственно-полезных признаков, обусловленную внешней средой, делает возможной оценку животных в раннем возрасте независимо от пола и в результате повышает эффективность селекции и сокращает сроки выполнения заданных уровней продуктивности [6].

Главным маркером откормочных и мясных качеств свиней в настоящее время считается ген инсулиноподобного фактора роста 2 (IGF-2). Ген IGF-2 является наиболее перспективным маркером мясо-откормочной продуктивности. Исследования показали, что мутация в гене IGF-2 (q→Q) существенно влияет на скорость роста и отложение жира у свиней. Было установлено, что данный ген характеризуется патернальным действием на продуктивность. Это означает, что у потомства появляется действие только того аллеля, который был получен от отца. Установлено, что предпочтительным с точки зрения селекции является генотип QQ. По данным канадского Центра развития свиноводства (CCSi) свиньи с генотипом QQ имеют на 7,1 мм меньше толщину шпика, на 4,3 % больше выход постного мяса, на 7 см² – площадь «мышечного глазка» по сравнению со свиньями с генотипом – qq [7].

Целью наших исследований было проведение комплексного анализа использования селекционного способа и генетического метода для оценки откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой породы.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований являлись основные хряки и матки, а также откормочный молодняк белорусской крупной белой породы свиней из ГП «СГЦ «Заднепровский» Витебской области.

Откормочные и мясные качества молодняка свиней белорусской крупной белой породы оценивались по показателям: возраст достижения живой массы 100 кг (дней) (x_1), среднесуточный прирост (г) (x_2), затраты корма на 1 кг прироста (корм.ед.) (x_3), толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (мм) (x_4), длина туши (см) (x_5), масса задней трети полутуши (кг) (x_6). Индекс мясо-откормочных качеств (ИМОК) определяется по формуле: $ИМОК = 1,24 (192 - X_1) + 0,1 (X_2 - 733) + 78(3,52 - X_3) + 2,1(X_4 - 97,4) + 3,2(26,7 - X_5) + 10 (X_6 - 11,0)$.

Групповой подбор хряков и маток породы по откормочным и мясным качествам осуществляется в условиях ГП «СГЦ «Заднепровский». В основе данного подбора использовалась научная разработка «Способ оценки варианта подбора родительских форм свиней по откормочным и мясным качествам потомков» [4].

Мясо-откормочные и убойные качества молодняка проводили согласно «Методике контрольного убоя». М., 1976. Контрольный откорм и убой животных проводился в условиях контрольно-испытательной станции по свиноводству ГП «СГЦ «Заднепровский». Тестирование хряков по генному маркеру инсулиноподобного

фактора роста - IGF -2 в 3-ем интроне проводилось в условиях ГП «СГЦ «Заднепровский». В качестве генетического материала использовались пробы ткани из ушной раковины свиней. Из образцов выделялась и оптимизировалась ДНК для последующего анализа в лаборатории генетики животных (Институт генетики и цитологии НАН Беларуси) полиморфизма гена IGF – 2 методом ПЦР – ПДРФ. Статистическая обработка проводилась по стандартной компьютерной программе «Биостат».

Результаты исследований. За период 2008 – 2012 гг. в условиях ГП «СГЦ «Заднепровский» по результатам контрольных откормов и убоев была проведена линейная оценка мясо-откормочных качеств хряков белорусской крупной белой породы по потомству (таблица 1).

Анализ результатов таблицы 1 по возрасту достижения живой массы 100кг показывает, что по сравнению со средним значением достоверно наиболее низкие значения ($P \leq 0,001$) получены у потомства хряков линий Скарба 799 (173,5 дня) и Секрета 7173 (173,4 дня); среднесуточный прирост живой массы был достоверно выше ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,001$) по сравнению со средним у потомков линий Секрета 7143 (827 г); родственной группы Смыка 46706 (795 г) и линии Скарба 779 (836 г). Затраты корма на 1 кг прироста самыми низкими были у потомства хряков линий Скарба 799 (3,3 к.ед. при $P \leq 0,001$) и Секрета 7143 (3,26 к.ед. при $P \leq 0,005$). Самой низкой толщина шпика отмечалась у потомков хряков родственной группы Смыка 46706 (23,3 мм). В целом, длина туши и масса задней трети полутуши у всех животных были достаточно близки и составляли 97,7 – 99,1 см и 10,75 – 11,3 кг, соответственно. С целью интеграции значительного количества селекционируемых признаков в единый оценочный комплекс был разработан индекс мясо-откормочных качеств (ИМОК) по формуле: $\text{ИМОК} = 1,24 (1,92 - X_1) + 0,1 (X_2 - 733) + 78 (3,52 - X_3) + 2,1 (X_4 - 97,4) + 3,2 (26,7 - X_5) + 10 (X_6 - 11,0)$ (таблица 2).

Таблица 2 – Индексы мясо – откормочных качеств (ИМОК) хряков белорусской крупной белой породы

№ п/п	Линия, родственная группа	Оценено потомков	ИМОК, балл	Отклонение ИМОК от среднего значения (+/-), балл
1	Свитанак 3884	107	7,09	-27,51
2	Сват 7512	24	9,26	-25,31
3	Сват 3487	104	17,10	-17,50
4	Драчун 90685	42	17,58	-17,02
5	Смык 308	63	22,87	-11,73
6	Кречет 704569	26	31,60	-3,00
7	Сябр 903	57	52,00	17,40
8	Скарб 5007	55	52,78	18,18
9	Смык 46706	47	54,45	19,85
10	Скарб 799	26	57,52	22,92
11	Секрет 7143	20	58,32	23,72
Среднее значение		-	34,60	-

Анализ результатов линейной оценки хряков белорусской крупной белой породы по откормочным и мясным качествам, проводимый на достаточно большом количестве потомков (571 голова) показал, что наиболее высокие индексы ИМОК имеют хряки линий Сябра 903 (52,00 балла); Скарба 5007 (52,78 балла); Смыка 46706 (54,45 балла); Скарба 799 (57,72 балла) и Секрета 7143 (58,332 балла).

В ГП «СГЦ «Заднепровский» в несколько этапов (2007 – 2009 – 2012 гг.) проводилось тестирование хряков белорусской крупной белой породы по гену IGF – 2.

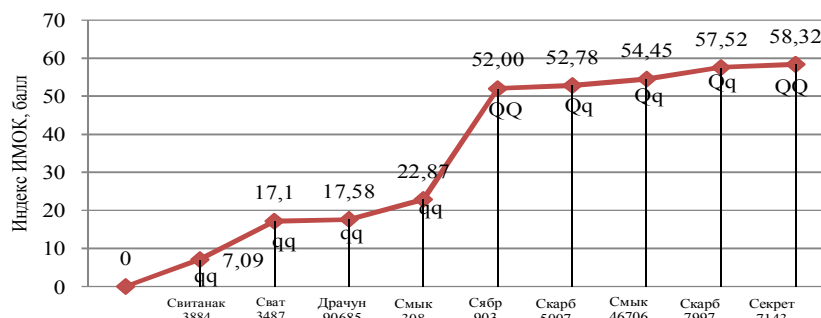
Таблица 1 – Линейная оценка хряков белорусской крупной белой породы по мясо-откормочным качествам потомства

№ п/п	Линия, родственная группа	Оценка потомков, гол.	Откормочные качества		Мясные качества			
			Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	Толщина шпика, мм	Длина туши, см	Масса задней трети полутуши, кг
1	Свитанак 3884	107	187,2±1,91	713±11,24	3,60±0,04	25,6±1,02	98,0±0,55	10,96±0,07
2	Сват 7512	24	186,5±1,36	727±6,32	3,52±0,12	26,5±0,50	98,0±0,61	10,95±0,95
3	Сват 3487	104	180,3±1,43	747±10,1	3,47±0,16	27,4±0,97	97,3±1,26	10,97±0,12
4	Драчун 90685	42	185,3±0,54	732±4,55	3,40±0,02	25,8±0,34	99,2±0,36	11,0±0,06
5	Смык 308	63	181,2±1,60	751±8,20	3,45±0,05	26,4±0,38	98,0±0,52	11,0±0,07
6	Кречет 704569	26	182,0±1,27	761±12,8	3,37±0,07	24,0±0,28	99,0±0,15	10,75±0,12
7	Сябр 903	57	176,9±0,50	778±4,96	3,43±0,21	25,0±0,95	97,7±0,42	11,0±0,08
8	Скарб 5007	55	177,5±1,66	785±10,29	3,37±0,05	25,3±0,48	99,1±0,58	11,3±0,11**
9	Смык 46706	47	178,3±0,75	795±9,25**	3,33±0,04	23,3±0,80*	98,1±0,23	11,1±0,04
10	Скарб 799	26	173,5±0,50***	836±2,26**	3,30±0,02***	25,0±0,22	98,2±0,31	11,0±0,05
11	Секрет 7143	20	173,4±1,44***	827±19,40	3,26±0,12***	25,9±11,22	98,4±0,86	11,1±0,08
В среднем		521	180,2±1,465	768±12,06	3,41±0,03	25,5±0,35	98,4±0,19	11,0±0,04

Примечание: разница со средним достоверна при: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Таблица 3 – Генотипы хряков белорусской крупной белой породы по гену IGF – 2 и их индексы мясо-откормочных качеств (ИМОК) в ГП «СГЦ «Заднепровский»

№ п/п	Линии и родственные группы хряков	Генотипы по гену IGF – 2	ИМОК (балл)
1	Свитанак 3884	qq	7,09
2	Сват 3487	qq	17,10
3	Драчун 90685	qq	17,58
4	Смык 308	qq	22,87
5	Сябр 903	Qq	52,00
6	Скарб 5007	Qq	52,78
7	Смык 46706	Qq	54,45
8	Скарб 799	QQ	57,52
9	Секрет 7143	QQ	58,32

**Рисунок 1 - Взаимосвязь ИМОК у потомства с генотипами гена IGF-2**

В результате исследований было выявлено, что животные породы, несущие в своём геноме предпочтительную аллель Q гена IGF-2 (мутация в 3 интроне), имеют значительно более высокие показатели откормочной и мясной продуктивности по сравнению со сверстниками с другими аллелями в генотипе. Полученные нами результаты подтверждаются исследованиями российских и зарубежных исследователей.

Анализ результатов исследований выявил тесную взаимосвязь между генотипами хряков белорусской крупной белой породы по гену IGF – 2 и их индексом мясо-откормочных качеств (ИМОК) (таблица 3), (рисунок 1). Данные таблицы 3 и рисунка 1 показали, что у линий хряков, несущих в своём геноме нежелательный генотип qq, индекс мясо-откормочных качеств был невысок и составлял 7,09 – 22,87 балла. В то же время, у животных с желательными генотипами Qq и QQ гена IGF-2 индекс ИМОК был значительно выше и имел значение 52,0 – 58,32 балла. Линии и родственные группы хряков: Сябра 903 (52,0 балла/Qq); Скарба 5007 (52,79 балла/Qq); Смыка 46706 (54,45 балла/Qq); Скарба 799 (57,52 балла/Qq); Секрета 7143 (58,32 балла/QQ) следует использовать в программе повышения откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой породы. После ряда исследований, включающих тестирования потомства данных хряков по гену IGF-2 (мутация во 2 и 3 интронах), полной оценки их по качеству потомства, планируется создание специализированных по мясо-откормочным качествам заводских линий свиней белорусской крупной белой породы.

Закключение. 1. Изучен и предложен для использования в селекционном процессе комплекс селекционных и генетических методов для оценки откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой породы в СП «Заднепровский» Витебской области;

2. Выявлена взаимосвязь между генотипами хряков породы по гену IGF-2 и их индексам мясо-откормочных качеств (ИМОК) у животных с высоким ИМОК в геноме наблюдаются предпочтительные генотипы Qq и QQ, с низким – нежелательный qq (Сябр 903 – 52,0 балла/Qq; Скарб 5007 – 52,79 балла/Qq; сравнить – Свитанак 3884 – 7,09 балла/qq).

3. Комплексное использование селекционных и генетических методов позволит перевести работу на качественно новый уровень, ускорить селекционный процесс и увеличить его эффективность.

Литература: 1. Лобан, Н. Белорусская крупная белая порода свиней / Н. Лобан, О. Василюк, С. Квашевич// Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 66 – 70; 2. Лобан Н.А. Крупная белая порода свиней – методы совершенствования и использования / Н.А. Лобан // Минск ПЧУП Бизнесофсет, 2004. – 110 с.; 3. Кабанов В.Д. Повышение продуктивности свиней / В.Д. Кабанов – М.: Колос, 1983. – 251 с.4. Способ оценки варианта подбора родительских форм свиней по откормочным и мясным качествам потомков: заявка №20100313 Республика Беларусь АО /К/ Шейко И.П., Лобан Н.А., Василюк О.Я. – заявл. 11.05.10; опубл. 2011, Афіц. бюл. № 6. 6 с.5. Шейко И.П. Повышение откормочных и мясных качеств молодняка свиней белорусской крупной белой породы. Методические рекомендации/ И.П. Шейко, Н.А. Лобан, О.Я. Василюк, С.М. Квашевич / Жодио, 2013. – 16 с.6. Зиновьева Н.А. Введение в молекулярную генную диагностику сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева, Е.А. Гладырь, Л.К. Эрнст, Т. Брем// ВИЖ, 2002 – С. 68- 70; 7. А. Попков, И.П. Шейко, Н.А. Лобан, О.Я. Василюк / Весці акадэміі навукаў Беларусі. Серыя аграрных навук, 2008. - № 4. – С. 70 – 74.

Статья передана в печать 26.08.2014 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИИ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ СВИНЕЙ.**Лобан Н.А.**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

В результате использования научных разработок и совместной со специалистами-селекционерами хозяйств практической селекционной работы созданы селекционные стада свиноматок в количестве 1241 голова с продуктивностью, соответствующей и превышающей требования целевого стандарта: многоплодие – 12,18 гол., возраст достижения живой массы 100 кг – 175,0 дней, среднесуточный прирост – 819 г, затраты корма – 3,30 к. ед., толщина шпика – 23,0 мм, масса окорока – 11,1 кг.

As a result of scientific research and collaboration with specialists and breeders at farms, breeding herds of sows were created in the amount of 1241 animals with productivity meeting and exceeding the requirements of the standard: multiple pregnancy - 12.18 animals, age of reaching live weight of 100 kg - 175.0 days, average daily weight gain - 819 g, cost of feed - 3.30 f. u., backfat thickness - 23.0 mm, hock weight - 11.1 kg.

Ключевые слова: белорусская крупная белая порода свиней, селекция, генетика.**Keywords:** Belarusian large whitebreed of pigs, genetics.

Введение. Белорусская крупная белая порода свиней является основной материнской породой свиней в Беларуси. Порода постоянно совершенствуется с целью повышения как воспроизводительных, так откормочных и мясных качеств.

Исходным материалом при создании белорусской крупной белой породы являлись чистопородные заводские стада свиней внутривидового типа белорусской популяции крупной белой породы БКБ-1, созданного в 1975 г. Для дальнейшего совершенствования зональной структуры породы в племях была проведена работа по дифференциации внутривидового типа БКБ-1 на два генетически изолированных друг от друга заводских типа, получивших названия «Минский» и «Витебский». «Минский» заводской тип был специализирован на высокие репродуктивные качества а «Витебский» - создан методом преимущественной селекции по откормочным качествам [1; 2; 3].

Современные требования рынка и интенсивной технологии производства свинины выдвинули новые требования к селекции животных основной материнской породы. В результате 20-летней селекционной работы был создан и апробирован комбинированный заводской тип свиней «Заднепровский» крупной белой породы [4].

В результате целенаправленной селекционной работы в 2007 году в Республике Беларусь была создана белорусская крупная белая порода свиней. Она характеризуется высокими материнскими качествами, резистентностью, сохранностью молодняка, его откормочной и мясной продуктивностью. Порода является материнской основой, необходимой для получения конкурентоспособной свинины от помесного и гибридного молодняка. Белорусская крупная белая порода свиней с высокой эффективностью используется для промышленного скрещивания с животными белорусской чернопестрой, белорусской мясной, а также специализированных мясных пород. [5].

Однако, для обеспечения конкурентоспособности породы и с целью получения эффективных сочетаний при скрещивании ремонтный молодняк породы должен иметь энергию среднесуточных приростов – 750-800 г при затратах корма 3,3-3,6 к. ед. и выходе мяса в туше – более 60%.

В настоящее время белорусская крупная белая порода конкурентоспособна по воспроизводительным качествам, характеризуется высокой резистентностью молодняка и обеспечивает высокий уровень потребительских качеств при чистопородном разведении и скрещивании. Однако она несколько уступает аналогичным мировым породам по количественным признакам мясной и откормочной продуктивности.

В связи с этим, создание высокопродуктивных конкурентоспособных селекционных стад свиней белорусской крупной белой породы с показателями откормочной и мясной продуктивности, соответствующих мировым аналогам, представляется актуальным и современным.

Цель наших исследований заключалась в создании высокопродуктивных конкурентоспособных стад свиней белорусской крупной белой породы, адаптированных к условиям производства Республики Беларусь с продуктивностью: многоплодие -12,8 поросят, возраст достижения 100 кг - 175 дней, среднесуточный прирост – 819 г, расход корма – 3,3 кг на 1 кг прироста, толщина шпика – 23 мм, масса окорока – 11,1 кг.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований являлась активная часть чистопородных селекционных стад свиней белорусской крупной белой породы, разводимых на 5 племях: «Индустрия», «Тимоново», «Порплище», «Нача», «Носовичи», 5 селекционно-гибридных центрах: «Заднепровский», «Заречье», «Вихра», «Василишки», «Белая Русь» и племях ферме ОАО «Свинокомплекс Борисовский».

Основным методом работы с породой являлось чистопородное разведение по линиям. Для повышения мясо-откормочных качеств, и с целью закладки новых специализированных линий в породе в соответствии с программой селекции, использовался метод вводного скрещивания с породами крупная белая зарубежной селекции и йоркшир, и дальнейшим разведением «в себе».

Воспроизводительные качества свиноматок белорусской крупной белой породы оценивались по

показателям: многоплодие (количество живых поросят), масса поросят в 21 день (молочность), количество поросят при отъеме (голов) и масса гнезда при отъеме (кг).

Индекс воспроизводительных качеств (ИВК) определялся по формуле: $ИВК = 1,1 \cdot x_1 + 0,3 \cdot x_2 + 3,3 \cdot x_3 + 0,67 \cdot x_4$ [6; 7].

Индекс мясо-откормочных качеств (ИМОК) определялся по формуле: $ИМОК = 1,24 (192 - X_1) + 0,1 (X_2 - 733) + 78 (3,52 - X_3) + 2,1 (X_4 - 97,4) + 3,2 (26,7 - X_5) + 10 (X_6 - 11,0)$

Откормочные и мясные качества молодняка свиней белорусской крупной белой породы оценивались по показателям: возраст достижения живой массы 100 кг (дней) (x_1), среднесуточный прирост (г) (x_2), затраты корма на 1 кг прироста (корм.ед.) (x_3), толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (мм) (x_4), длина туши (см) (x_5), масса задней трети полутуши (кг) (x_6).

Оценку мясо-откормочных и убойных качеств молодняка проводили согласно «Методике контрольного убоя», М., 1976. Контрольный откорм и убой животных проводился в условиях контрольно-испытательной станции по свиноводству КСУП «СГЦ «Заднепровский».

Кормление животных осуществлялось в соответствии с рекомендуемыми формами по технологиям, принятым на комплексах. Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

Результаты исследований. По состоянию на 01.01.2013 г. бонитировочной оценке и биометрической обработке были подвергнуты 14829 голов активной части популяции, в том числе 265 основных хряков и 60 проверяемых, 5400 основных свиноматок и 7619 проверяемых, 794 ремонтных хрячка и 5691 свинка.

Генеалогическую структуру породы составляют 8 плановых линий: Лафет 24939; Сват 14611; Сват 17385; Скарб 5007; Сябр 903; Сталактит 8387; Смык 308; Свитанак 3884 и 28 родственных групп: Сват 9353; 3157 и 3487; Самсон 1441, 4193 и 15757; Сталактит 8385 и 8387; Снежок 38225; Секрет 5483, 5783 и 1347; Дельфин 33761, 15247 и 4513; Драчун 4173, 90685 и 562; Лафет 6187; Монэф 25985; Крейви 316; Берт 0880; Уффо 2596.

Кроме того, в хозяйствах используются хряки-одиночки белорусской крупной белой породы, а также пород крупной белой и йоркшир зарубежной селекции с целью «прилития крови» для улучшения мясо-откормочных качеств заводских популяций. Порода разводится и совершенствуется в 12 племхозах РБ, с достаточной численностью и генеалогической структурой.

Белорусская крупная белая порода свиней характеризуется универсальным типом телосложения и продуктивности. Свиньи породы фактически консолидированы, имеют развитие по мясному типу, с удлиненным облегченным туловищем, крепким костяком и хорошо выраженными мясными формами. Продолжительность использования хряков и маток в племенных и промышленных стадах составляет 3 – 3,5 года.

Данные о развитии хряков и свиноматок за отчетный период (2011 – 2013 гг.) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели развития хряков и свиноматок белорусской крупной белой породы в возрасте 36 месяцев и старше за период 2011 – 2013 гг.

Годы	Хряки		Свиноматки	
	Живая масса, кг	Длина туловища, см	Живая масса, кг	Длина туловища, см
2011	326,6	182,1	263,0	165,9
2012	327,0	183,0	264,4	165,6
2013	325,8	183,0	255,1	166,1
В среднем	326,4	182,7	260,8	165,9

В отчетный период с 2011 по 2013 г. средняя живая масса хряков колебалась в пределах 325,8 – 327,0 кг и в среднем составляла 326,4 кг, длина туловища возросла с 182,1 до 183 кг при среднем значении 182,7 кг. У свиноматок живая масса составляла 255,1 – 264,4 кг при среднем значении 260,8 кг. Длина туловища увеличилась со 165,6 см до 166,1 см – на 0,5 см или 0,3 %.

Белорусская крупная белая порода свиней рекомендована и широко используется как основная материнская форма в различных системах скрещивания и гибридизации. В этой связи, селекция в стадах направлена как на желательный тип телосложения (крепость конституции), так и на улучшение воспроизводительных качеств (многоплодие и резистентность поросят).

По состоянию на 01.01.2013 года, во всех подконтрольных племенных стадах (5 племзаводов, 5 СГЦ и племферма ОАО «Свинокомплекс Борисовский») имелось 3669 основных свиноматок. Показатели их продуктивности имели достаточно высокие значения: многоплодие – 10,7 головы, молочность – 53,1 кг, количество поросят при отъеме – 10,0 голов и приближались к требованиям класса «элита». Отмечалась положительная тенденция к увеличению, по сравнению с предыдущим периодом, многоплодия – на 0,2 головы или 1,9 %, массы гнезда в 21 день (молочности) на 1,0 кг или 2,1 %, количества поросят при отъеме – на 0,1 голову или 1,0 %. Анализ продуктивности маток в разрезе хозяйств указывает на значительные колебания их индивидуальных и средних значений.

Максимальные показатели по многоплодию, как и в предыдущем году, отмечены на племзаводе «Индустрия», и «Порплище» (10,9 и 11,1 поросенка, соответственно), а среди СГЦ можно отметить КУСП «СГЦ «Вихра» и «Белая Русь» (10,9 и 11,2 поросенка, соответственно), а также племферму ОАО «Свинокомплекс «Борисовский» – 11,0 поросят.

Согласно этому индексному показателю, самым высоким ИВК был у животных КУСП «Племзавод «Тимоново» – 180,0 балла и КУСП «СГЦ «Племзавод «Носовичи» – 173,5 балла.

За отчетный период созданы селекционные стада свиноматок численностью 1241 голов, достигших и превосходивших целевой стандарт продуктивности: многоплодие – 12,18 поросят и молочность – 54,17

кг, что составляет в среднем 33,8% от общего поголовья основных маток в хозяйствах (таблица 5).

Следует отметить стадо основных маток породы из КСУП «СГЦ «Заднепровский» и КУСП «Племзавод «Порплище», где при многоплодии 12,29 и 11,86 поросят, животные имели молочность 57,22 и 56,11 кг, соответственно. Коэффициенты вариации количественных признаков продуктивности свиноматок в заводских стадах колебались от 2,25 до 22,54 %, что указывает на возможность их дальнейшего совершенствования с учетом достаточного уровня изменчивости данных признаков.

Проанализирована продуктивность основных племенных свиноматок породы за период 2011 – 2013 гг. (таблица 2).

По данным таблицы 2 можно отметить тенденцию повышения продуктивных качеств свиноматок породы за отчетный период. Многоплодие с 2011 по 2013 гг. увеличилось на 0,3 %; молочность – на 2,3 %; количество поросят при отъеме – на 1,0 %; сохранность – на 1,9 %.

Таблица 2 – Репродуктивные качества племенных свиноматок белорусской крупной белой породы

Годы	Многоплодие, голов	Молочность, кг	Количество поросят при отъеме, кг	Масса гнезда при отъеме, кг	Сохранность, %
2011	10,6	51,9	9,9	161,2	91,8
2012	10,5	52,1	9,9	175,0	94,2
2013	10,7	53,1	10,0	159,9	93,5
± к 2011	+0,1	+1,2	+0,1	-1,3	+1,7
% к 2011	100,9	102,3	101,0	99,2	101,9

Мясные и откормочные качества свиней породы оценивались на контрольно-испытательной станции (КИСС) СГЦ «Заднепровский». Результаты оценки молодняка свиней белорусской крупной белой породы за отчетный период представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика откормочных и мясных качеств молодняка свиней белорусской крупной белой породы.

Годы	Откормочные качества		Мясные качества			
	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост, г	Расход корма, к. ед.	Толщина шпика, мм	Длина туловища, см	Масса задней трети полутуши, кг
2011	181,1	758	3,46	26,2	98,8	11,0
2012	180,9	765	3,41	25,8	98,8	11,0
2013	180,2	768	3,41	25,5	97,4	11,0
+ к 2011	0,9	10,0	0,05	0,7	-0,4	-
% к 2011	99,5	101,3	98,6	97,3	98,6	-

За период с 2011 – 2013 гг. возраст достижения живой массы 100 кг молодняком свиней белорусской крупной белой породы снизился на 0,9 дней или 0,5 %; расход корма – на 0,05 к. ед. или 1,4 %; толщина шпика – на 0,7 мм или 2,7 %, при этом среднесуточный прирост живой массы повысился на 10 г или 1,3 %.

Проведено генетическое тестирование заводских популяций свиней породы по основным генным маркерам продуктивности (Ryr 1; ESP; ECRF 18; H-FABP; IGF-2) и проанализированы его результаты. Использование методов молекулярной генной диагностики позволит перевести селекционную работу на качественно новый уровень и сделает возможным ускорение племенной оценки.

Проведена оценка воспроизводительных качеств свиноматок при межлинейном и породно-линейном скрещивании с использованием индекса воспроизводительных качеств. Составлены схемы подбора, обеспечивающие эффект гетерозиса по воспроизводительным качествам.

По откормочным и мясным качествам молодняк породы превосходил требования класса элита: по возрасту достижения живой массы 100 кг – на 15 дней или 7,9 %, по затратам корма – на 6,0 % и массе задней трети полутуши – на 1,1 кг или 11,0 %.

Проведена линейная оценка откормочных и мясных качеств свиней пород с использованием индекса мясо-откормочных качеств (ИМОК). Выявлены лучшие сочетания родительских пар свиней белорусской крупной белой породы.

Проведена оценка мясо-откормочных качеств хряков белорусской крупной белой породы по потомству с использованием селекционно-генетических методов. Выявлена взаимосвязь индекса мясо-откормочных качеств (ИМОК) у потомков хряков породы с частотой встречаемости генотипов гена IGF-2, где высокое значение ИМОК соответствует наличию желательных генотипов qQ и QQ гена IGF-2.

Составлен генетический профиль свиней породы на основе частотности встречаемости аллелей генов-маркеров продуктивных качеств (Ryr; H-FABP; IGF-2; ESR; ECRF18), позволяющий разрабатывать программы отбора и подбора родительских пар свиней белорусской крупной белой породы.

Заключение. 1. Итогом целенаправленной научно-производственной работы за отчетный период (2011 – 2013 гг.) является создание высокопродуктивных конкурентоспособных селекционных стад свиней белорусской крупной белой породы численностью 1241 свиноматок с продуктивностью: многоплодие – 12,18 поросёнка, возраст достижения живой массы 100 кг – 175,0 дней, среднесуточный прирост – 819 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,30 корм.ед., толщина шпика – 23,0 мм и масса окорока – 11,1 кг.

2. Высокий генетический потенциал породы реализован посредством продажи 1981 головы

племолодняка (455 хрячка и 1526 свинок) в дочерние хозяйства, промышленные свинокомплексы и товарные фермы. За весь отчетный период (2011 -2013 гг.) было продано 6877 голов племенного молодняка, из них: 2011 хрячка и 4844 свинки.

3. Проведено генетическое тестирование племенных животных породы и построен их генетический профиль, проведена оценка воспроизводительных и откормочных качеств на основе индекса селекции.

Литература: 1. Лобан Н. Крупная белая порода свиней – методы совершенствования и использования./ Н. Лобан, // Минск. ПЧУП Бизнесофсет, 2004. – 100 с.. – 2012. - № 2. – С.66 – 70; 2. Лобан, Н.А. Совершенствование селекционных стад свиней крупной белой породы заводского типа Минский //Лобан Н. А. и др.//Зоотехническая наука Беларуси. – Мн., 1996. – т. 32. – С. 102 – 107; 3. Медведько М. А. Новый заводской тип Витебский. / М. А. Медведько, З. Д. Гильман // Минск; Колос, 1994, - №1. – С. 6-9; 4. Лобан, Н. А. Новый заводской тип свиней крупной белой породы Заднепровский / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, А. С. Чернов // Зоотехническая наука Беларуси. Сб. научн. трудов. – Гродно: УО Гродненский государственный аграрный университет, 2004. – Т. 39. – С. 77 – 82; 5. Лобан, Н. А. Достижения белорусских селекционеров - / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, А. С. Чернов. // Животноводство России, 2008 - № 3 – С. 33 – 34; 6. Шейко, И.П. Способ комплексной оценки репродуктивных качеств свиноматок / И. П. Шейко, Н. А. Лобан, О. Я. Василюк // Патент РФ 2340178 от 10.12.2008 г.; 7. Шейко, И. П. Способ прогнозирования эффекта гетерозиса в свиноводстве / И. П. Шейко, Н. А. лобан, О. Я. Василюк // Патент РФ 2340179 от 10.12. 2008 г.

Статья передана в печать 16.07.2014 г.

УДК 636.93.023.054.055:611.4

ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ ОРГАНОВ ИММУННОЙ И ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМ У НУТРИЙ

Луппова И.М., Куришко О.М., Федотов Д.Н.

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

В статье приведены данные по изучению видоспецифичности анатомо-топографических характеристик важнейших компонентов нейроиммуноэндокринной системы организма, обеспечивающих его гомеостаз: тимуса, селезенки, щитовидной железы и надпочечников нутрий, с учетом синтопических взаимоотношений со смежными анатомическими образованиями.

In clause the data on study species of anatomy-topographical major components neuroimunoedocrine of system organism ensuring it homeostasis are given: thymus, line, thyroid and adrenal glands of coypu, with the account sintopes of mutual relation with adjacent anatomic educations.

Ключевые слова: надпочечник, щитовидная железа, тимус, селезенка, онтогенез, морфология.

Key words: adrenal, thyroid, thymus. spleen, ontogeny, morphology.

Введение. Согласно современной зоологической систематике нутрий (*Myocastor Coypus* Molina, 1782) относят к типу хордовые (*Chordata*), подтипу позвоночные (*Vertebrata*), надклассу четырехногие (*Tetrapode*), классу млекопитающие (*Mammalia*), подклассу настоящие звери (*Theria*), инфраклассу высшие звери (*Eutheria*) или плацентарные (*Placentalia* Bowdich, 1821), отряду грызуны (*Rodentia*), подотряду парнокопытные (*Simplicidentata*). Они являются единственным представителем семейства нутриевые, бобровые крысы (*Myocastoridae* Miller et Gidley, 1918) и рода нутрии, болотные бобры (*Myocastor* или *Myopotamus* Kerr, 1792).

Важное значение в осуществлении саморегуляции физиологических функций у млекопитающих, с целью поддержания генетического постоянства, регуляции всех видов обмена веществ и, в конечном итоге, обеспечения его гомеостаза, принадлежит нейроиммуноэндокринной системе.

Целью нашей работы в конечном итоге является выявление морфофункциональных особенностей органов иммунной и эндокринной системы у нутрий в возрастном аспекте (в постнатальном онтогенезе). С учетом теоретической значимости и важности практической стороны данных аспектов перед нами на первом этапе исследований были поставлены определенные задачи по раскрытию видовых и возрастных макроморфологических особенностей изучаемых органов (тимуса и селезенки) одной из важнейших адаптационных систем организма – гемopoитопоэза и иммунной защиты, в том числе их видоспецифичные анатомо-топографические характеристики с учетом синтопии.

Материал и методы исследований. Материалом для данного исследования служили клинически здоровые боеспособные нутрии стандартного окраса, выращенные в условиях клеточного содержания в виварии Витебской ГАВМ, а также их внутренние органы.

Для осуществления поставленной цели по мониторингу органов иммунной системы нутрий в возрастном аспекте были определены пять этапов их жизненного цикла, в период которых тимус, селезенка, щитовидная и надпочечные железы подвергались комплексному анатомо-топографическому исследованию: от первых суток рождения (начало фазы новорожденности) до 6 лет (поздний геронтологический период) – завершение жизненного цикла для животных данного биологического вида.

Широкий спектр используемых нами общеизвестных анатомических методов экспериментальных исследований включал: препарирование, осмотр морфологического объекта и его описание (цвет, консистенция, форма), выявление топографических особенностей с учетом синтопии, абрис органа по его контурам, фотографирование, что в конечном итоге позволило нам провести тщательное

макроскопическое исследование вилочковой железы и селезенки нутрий.

Предварительно до начала эксперимента нами были подобраны комплексы макроморфологических критериев, отражающих органоспецифические особенности наиболее важных морфофункциональных структур каждого из исследуемых органов.

Результаты исследований. Тимус (вилочковая железа) нутрий представляет собой парный орган, расположенный в вентральной области шеи, вдоль трахеи от каудального отдела гортани до входа в грудную полость, либо достигает вентральной поверхности первого сегмента грудной кости.

Вилочковая железа анатомически сформирована уже у неонатальных животных и представлена достаточно крупными и хорошо выраженными, в основном, симметричными правой и левой самостоятельными долями. Они тесно соприкасаются по средней сагитталии шеи, но не срастаются между собой.

На долях различают наружную вентральную и внутреннюю дорсальную, обращенную в сторону трахеи и глубоких мышц шеи, поверхности, а также латеральные и медиальные края, краниальный и каудальный концы.

Анализ обнаруженных нами форм долей тимуса у нутрий позволил выявить определенную закономерность их поэтапной трансформации в зависимости от возрастного ценза.

Так, у молодняка обе доли имеют форму перевернутого конуса, обращенного своей верхушкой в сторону грудной полости. Латеральные края долей по форме достаточно узкие, а медиальные – значительно более широкие. Краниальный полюс каждой доли тупой и максимально широкий. На всем протяжении он связан соединительной тканью с соответствующей долей слюнной железы (смешанной по характеру секрета).

С возрастом доли тимуса приобретают уплощенную треугольную форму. Их краниальный полюс, по-прежнему, значительно расширен, а каудальный, по форме овально-выпуклый, заужен. В дальнейшем возрастные изменения формы долей, в основном, затрагивают их краниальные полюса, что связано с неравномерным ростом линейных параметров ширины слюнной железы и долей тимуса. Так как абсолютная скорость роста ширины долей тимуса превышает аналогичные показатели слюнной железы, последняя, соприкасаясь с вилочковой железой только со стороны ее латерального края и формирует неглубокое впячивание.

В процессе дальнейшего постнатального онтогенеза нутрий, в условиях постоянного расширения шейного межфасциального пространства, доли тимуса приобретают еще более уплощенную и не всегда правильно-овальную форму. У особой геронтологического (старческого) периода доли вилочковой железы нередко теряют непосредственное соприкосновение между собой и соответствующими долями слюнной железы, оставаясь связанными с последними соединительнотканными прослойками.

Доли органа у молодых животных имеют бледно-розовый или бело-розовый оттенок. С возрастом в цветовой гамме преобладают серый, а позже и желтые оттенки.

Консистенция тимуса в различные периоды жизни переменна. В фазу активного роста и развития долей железа характеризуется умеренно-упругой консистенцией, но после полового созревания – слегка уплотняется, что связано, на наш взгляд, с разрастанием соединительнотканной стромы органа. В геронтологический период онтогенеза нутрий железа становится мягкой, иногда дряблой, что может быть обеспечено разрастанием жировой ткани среди стромальных и паренхиматозных элементов органа. Следовательно, окраска и консистенция долей тимуса подвержены зависимости от физиологического состояния и возраста животных, коррелируя с присущими для данного органа процессами возрастной и акцидентальной инволюции.

Селезенка нутрии представляет собой непарный удлинённый и уплощенный орган, сужено-вытянутой формы с заостренными краями.

Располагается в левой половине брюшной полости, в основном, в области левого подреберья на уровне от 11-го до 13-го ребра и вытянута кранио-каудально. Размещаясь на левой поверхности желудка, в условиях тесной связи с его большой кривизной, она простирается от левой ножки диафрагмы до переднего полюса, либо средней сегменталии соответствующей почки.

У родившихся щенков нутрий селезенка еще не имеет отчетливой дефинитивной формы, присущей взрослым особям, что связано с незавершенностью процессов ее органной дифференциации. Макроморфологические особенности органа провизорного характера выражаются, в основном, в отсутствии сужения в его средней части и значительного расширения в каудальной, так как в данном возрасте нутрий дорсальный и вентральный края органа направляются, в основном, почти параллельно друг другу, а затем формируют заостренный каудальный полюс, несущий на себе, у некоторых особей пока еще слабо выраженный, изгиб. К концу второй недели жизни нутрий в органе, главным образом, завершаются формообразовательные процессы.

На селезенке различают четко очерченные париетальную (латеральную) и висцеральную (медиальную) поверхности, дорсальный и вентральный края, а также краниальный и каудальный концы (полюса).

Гладкая и незначительно выпуклая париетальная поверхность в центральной и каудальной части органа обращена латерально и прилегает к тканям верхней части смежной брюшной стенки, в то время как передняя латеральная ее часть вступает во взаимоотношения с левой ножкой диафрагмы. Висцеральная поверхность селезенки неровная. Она несет на себе продольный гребень, на котором располагается узкий желоб – ворота и участки, к которым прилежат соседние органы. Ворота селезенки являются местом прохождения сосудов, нервов, а также прикрепления желудочно-селезеночной связки. У нутрий ворота органа начинаются от переднего конца селезенки и во всех возрастных группах животных не доходят до каудального, как правило, 1 – 2 мм, располагаясь, в основном, по средней сагитталии органа. В области ворот располагаются также лимфатические узлы селезенки. Слегка вогнутая и повернутая вентрально переднемедиальная часть висцеральной поверхности органа (так называемая

желудочная поверхность) значительной протяженностью ложится по большей кривизне на свод кардиа желудка. К медиальной поверхности селезенки также подходит восходящая часть поджелудочной железы, расположенная в дупликатуре двенадцатиперстной кишки.

Вентральный край органа по форме более острый и обращен в сторону брюшной полости. Дорсальный – несколько притупленный. На краях изредка выделяются одна – две поперечные неглубокие вырезки.

При осмотре органа с любой поверхности отмечаем наличие двух ассиметричных по форме концов (полюсов) селезенки. Краниальный полюс незначительно овально-выпуклый и относительно постоянный по форме. Он достигает левой латеральной доли печени, соприкасаясь с диафрагмальной поверхностью желудка и приближается к желудочной доле поджелудочной железы. Каудальный, как правило, зауженный и отличается индивидуальной изменчивостью, а также значительным морфологическим многообразием внешнего вида: более или менее заостренный, раздвоенный, крючкообразный (обращенный вентрально), редко – овальный. Он прилегает к краниальной части левой почки, к соответствующему надпочечнику, а у самок и к яичнику. Если задний полюс органа выходит за последние 13-е ребро, он возможно простирается и до уровня средней сегментации почки, либо каудальнее.

Перешейком (областью наименьшей ширины органа) селезенка делится на две части: краниальную – меньшую по размерам, а также более значительную по длине и ширине – каудальную.

Со всех сторон снаружи она покрыта серозной оболочкой (висцеральным листком брюшины), которая плотно срастается с соединительнотканной капсулой, а затем с медиальной поверхности органа переходит на большую кривизну желудка.

Орган удерживается в своем положении двумя соединительнотканными связками. Желудочно-селезеночная – отходит от ворот селезенки и соединяет их с левой половиной большой кривизны желудка. В ее составе определяют нервно-сосудистый комплекс: ветви селезеночной артерии, вены и нервные волокна. Поддерживающая связка селезенки обычно у млекопитающих животных представлена селезеночно-диафрагмальной и селезеночно-почечной.

У нутрий селезеночно-диафрагмальная связка соединяет краниальный конец органа с левой ножкой диафрагмы и срастается с желудочно-селезеночной связкой. В качестве видоспецифической особенности у исследуемого вида животных наличие селезеночно-почечной связки не установлено. В тоже время краниальный полюс селезенки с помощью селезеночно-поджелудочной связки вступает во взаимоотношения с желудочной долей поджелудочной железы. Таким образом, комплекс выше указанных связок обеспечивает в определенной степени достаточно постоянную топографию органа. Однако необходимо принять во внимание, что поскольку между висцеральной поверхностью селезенки, с одной стороны, желудком и диафрагмой – с другой, натянуты листки брюшины (желудочно-селезеночная и диафрагмально-селезеночная связки), то изменение положения этих органов (экскурсия диафрагмы при дыхании, а также степень наполнения и опорожнения желудка) отражаются на топографии селезенки.

На поперечном срезе орган имеет форму сектора, сформированного за счет наличия гребня на висцеральной поверхности органа и незначительной выпуклости – на париетальной. В каудальном направлении угол сектора постепенно расширяется.

Цвет селезенки независимо от возраста варьирует от красно-коричневого до вишневого. Он незначительно отличается при осмотре органа с наружной поверхности, либо на его срезе. В последнем случае зрительно достаточно заметно выступают элементы белой пульпы – лимфоидные узелки, менее четко оформленные у молодняка. Влияние полового диморфизма на цвет органа и степень выявления лимфоидных узелков, как у некоторых представителей класса млекопитающих (*Mammalia*), не установлено. Консистенция органа у молодых животных достаточно мягкая. С возрастом, не у всех особей, она становится довольно плотной, что, очевидно, связано не только со степенью развития соединительнотканной капсулы и трабекулярного аппарата, но также зависит и от кровонаполнения селезенки.

В процессе исследований достаточно редко нами выявлялись небольшие скопления селезеночной ткани округлой или овальной формы в составе желудочно-селезеночной связки. Данные структуры представляют собой, так называемые добавочные селезенки.

Щитовидная железа нутрий представляет собой непарный уплощенный орган, расположенный в передней области шеи на уровне каудального отдела гортани и краниального – трахеи. Железа сформирована уже у новорожденных животных отчетливо выраженными боковыми правой и левой долями, вентрально соединенными тонким, как правило, узким перешейком. Редко встречаются особи, у которых перешеек отсутствует, и тогда доли железы вообще не соединены друг с другом. Форма долей уплощенная, овально-вытянутая. На долях различают наружную латеральную и внутреннюю медиальную (трахеальную) поверхности, а также краниальный и каудальный концы, дорсальный и вентральный края.

Краниальные концы долей наиболее широкие и овально-выпуклые. В каудальном направлении они значительно сужаются. Слегка вогнутые медиальные поверхности обеих долей обхватывают с боков нижние отделы гортани и верхнюю часть трахеи, где прочно фиксируются соединительной тканью. Перешеек (по наименьшей) располагается на трахее вентрально. Краниальные части наружных поверхностей долей наиболее выпуклые и, у взрослых особей, нередко, несут на себе слабо выраженный гребень. Дорсальный край органа, обращенный в сторону пищевода и глубоких мышц шеи, более острый, а вентральный – несколько притупленный.

Краниальные полюса железы чаще симметрично достигают перстневидного хряща гортани или первого гиалинового полукольца трахеи. Простираясь вдоль дорсолатеральной поверхности трахеи, в зависимости от возраста до ее 5 – 8-го хрящевого кольца, доли, как правило, и соединяются узким перешейком, расположенным поперек трахеи.

В процессе постнатального онтогенеза нутрий цвет органа постепенно изменяется от розово- до темно-красного, а его консистенция трансформируется от достаточно мягкой (у новорожденных) до

упругой у зрелых животных и достаточно плотной у стареющих особей.

Железа расположена в области шеи довольно глубоко. Дорсо-латерально к ее долям прилегает краниальная полая вена, общая сонная артерия и блуждающий нерв, покрытые общей фасцией. Латерально от трахеи и долей железы расположены парные латеральные грудино-щитовидные мышцы. Вентрально обе доли и трахея прикрыты сросшимися лентовидными грудино-подъязычными мышцами. Выше перечисленные мышцы, имея общее сухожилие, крепятся на рукоятке грудной кости.

Надпочечник нутрий представлен небольшими, билатерально ассиметричными по форме парными железами (правой и левой), полностью анатомически сформированными к моменту рождения особи. Они расположены в забрюшинном пространстве поясничной области соответствующих половин брюшной полости. Латеральными отделами каждая железа вступает во взаимосвязь с краниомедиальными концами почек. В надпочечниках различают вентральную поверхность, обращенную в брюшную полость, а также латеральную и медиальную. Последние, соприкасаясь примерно по средней сагитталии обеих желез формируют подобие гребня, в области которого и определяется наибольшая толщина органа.

Левый надпочечник, если рассматривать его снизу, по форме является неправильно овальным, слегка вытянутым вдоль позвоночного столба. Краниальный конец органа выпукло-овальный, а каудальный, с учетом правосторонней ассиметрии, расширен. Средняя часть железы незначительно сужена.

Правая железа напоминает по форме полумесяц. При осмотре снизу видна только задняя часть органа, обращенная вентральной поверхностью в сторону брюшной полости. По форме она неправильно овальная и каудально суженная. Вдоль нее по средней сагитталии располагается сформированная борозда. В соответствии с формой правой железы ее краниальная часть изогнута дорсально и, тесно соприкасаясь с вентральными поясничными мышцами и краниомедиальной поверхностью соответствующей почки, не просматривается с вентральной стороны. Для обоих надпочечников характерно дорсовентральное сжатие каудальных частей органа и медио-латеральное – краниальных.

Форма органа на поперечном срезе либо треугольная, либо напоминает подобие сектора. У молодых особей цвет органа снаружи может быть светло-желтым, желтым, желтым с кремовым оттенком, бежевым, причем, через тонкую капсулу органа просматриваются тяжи клеток. У зрелых животных железа чаще приобретает серо-желтую окраску за счет утолщения наружной капсулы, возможно, и с коричнево-желтым оттенком. На разрезе цвет железы снаружи желтый, в центральной части более темный.

Топография левого надпочечника с учетом синтопии наиболее вариабельна, однако, в пределах всех исследуемых возрастных групп основная схема расположения обеих желез относительно соответствующих почек сохраняется. Так, изогнутый дорсально краниальный конец правой железы, обычно, простирается до уровня переднего полюса правой почки, а каудальная часть органа, обращенная в сторону брюшной полости почти достигает уровня её ворот. Вентрально, со стороны брюшной полости, правый надпочечник на всю свою длину и соответствующая почка прикрыты хвостатой долей печени. В зоне их взаимоприлегания на висцеральной поверхности печени определяется ее почечное вдавление. Листок брюшины с поверхности хвостатой доли переходит на наружную капсулу правой железы и формирует печеночно-надпочечниковую связку. Между правым надпочечником и печенью определяется каудальная полая вена. В данной зоне железа и печень прилегают друг к другу достаточно плотно. Хвостатая доля печени, а также каудальная полая вена отделяют правую надпочечную железу от 12-перстной кишки и, лежащей в ее дубликатуре, поджелудочной железы. Обращает на себя внимание также факт плотного срастания части наружной капсулы надпочечника, несущей борозду и обращенной в брюшную полость, с париетальным листком брюшины.

Левая железа с учетом возрастной и индивидуальной изменчивости, краниальным полюсом, в основном, достигает переднего полюса почки, а каудальным – ее ворот. Однако, возможно и отклонение от данных параметров. Левый надпочечник, в отличие от правого, граничит с печенью в меньшей степени. Вентральная поверхность данной железы, на всем протяжении обращенная в брюшную полость, вступает во взаимоотношение с висцеральной поверхностью каудального конца селезенки и левой латеральной долей печени, с кардиальной частью дна желудка. К левой железе приближается восходящая часть 12-перстной кишки, в дубликаторе которой располагается хвост поджелудочной железы. Вентральнее последней к левому надпочечнику прилегают петли тонкой кишки, отграниченные от надпочечной железы брыжейкой ободочной кишки.

Заключение. Учитывая активное участие органов иммунной и эндокринной систем в обменных процессах и компенсаторно-приспособительных реакциях организма, нами установлены видовые и возрастные анатомо-топографические особенности тимуса, селезенки, щитовидной и надпочечной желез нутрий в постнатальном онтогенезе, что позволит расширить познания в области видовой, возрастной и топографической анатомии.

Литература. 1. Балакирев, Н.А. Звероводство: учебное пособие / Н.А. Балакирев, Г.А. Кузнецов. – Москва: КолосС, 2006. – 343 с. 2. Василенко, В.Н. Нутриеводство. Практическое руководство / В.Н. Василенко, Л.П. Миронова, А.А. Миронова. – Ростов на Дону: «Феникс», 2003. – 320 с. 3. Луппова, И.М. Анатомо-топографические и морфометрические особенности тимуса нутрий в процессе завершения их жизненного цикла / И.М. Луппова // Ученые записки ВГАВМ. – 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 1. – С. 30–32. 4. Нестерова, Д.В. Разведение нутрий / Д.В. Нестерова. – Москва: Вече, 2004. – 176 с. 5. Федотов, Д.Н. Характеристика мясной продуктивности нутриеводства / Д.Н. Федотов, И.М. Луппова // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: матер. IV Международной науч. практ. конференции, Витебск, 19 – 20 мая 2005 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины; под ред. А.И. Ятусевича. – Витебск, 2005. – С. 209 – 210. 6. Федотов, Д.Н. Возрастные структурно-функциональные перестройки надпочечников куницы обыкновенной / Д.Н. Федотов, Ф.Д. Гуков, И.М. Луппова // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2010. – Т. 46, вып. 2. – С. 197 – 200.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

ВЛИЯНИЕ МЕДИ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Милостивая Д.Ф., Грибан В.Г.

Днепропетровский государственный аграрный университет, г. Днепропетровск, Украина

В статье приводятся результаты исследования использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота сульфата меди на активность ферментов антиоксидантной системы и уровень продуктов перекисного окисления липидов в их крови. Установлено, что введение в рацион молодняка сульфата меди повышает активность ферментов антиоксидантной системы и способствует снижению концентрации продуктов перекисного окисления липидов на всех этапах постнатального развития.

The results of impact studies use in feedind sapling cattle sulfate of copper at activity of enzymes of the antioxidant system and the content of lipid peroxidation products in their blood. The introduction in the diet of cattle sulfate of copper increased activity of enzymes of the antioxidant system and helped to reduce the content of lipid peroxidation products on all stages of development.

Ключевые слова: сульфат меди, молодняк крупного рогатого скота, ферменты, антиоксидантная система, продукты перекисидации липидов.

Keywords: copper sulfate, cattle youngsters, enzymes, antioxidant system, lipid peroxidation products.

Введение. Окислительно-восстановительные процессы в организме составляют важную часть любой цепи метаболизма и необходимы как для обеспечения энергетических потребностей, так и для доставки и утилизации кислорода в тканях [6]. Образование радикалов кислорода в организме в определенных дозах является нормальным физиологическим процессом. Избыточное образование продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) оказывает негативное влияние, что проявляется в виде повреждения мембран, лизосом, эритроцитов. При этом изменяется структура мембран клеток, вплоть до их гибели, ингибируется активность цитохромоксидазы, что свою очередь, приводит к нарушению реакций тканевого дыхания [9]. Диеновые конъюгаты, являющиеся первичными продуктами ПОЛ, относятся к токсическим метаболитам, которые оказывают повреждающее действие на липопротеиды, белки, ферменты и нуклеиновые кислоты. Другими продуктами ПОЛ являются альдегиды и кетоны (малоновый диальдегид и др.), которым принадлежит важная роль в синтезе простагландинов, прогестерона и других стероидов. В результате взаимодействия диальдегидов со свободными группами мембранных соединений образуются конечные продукты перекисидации (основание Шиффа и др.), непрерывное накопление которых дестабилизирует мембраны и способствует деструкции клеток.

По происхождению антиоксидантные факторы могут быть ферментами (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатион-пероксидаза), белками (ферритин, трансферрин, церулоплазмин, альбумин), низкомолекулярными соединениями (витамины А, С, Е, убихинон, каротиноиды, ацетилцистеин, α -липоевая кислота и др.). Механизмы регулирования окислительной активности также различаются. Так, супероксиддисмутаза инактивирует агрессивный супероксид-анион за счет наличия в своей структуре металлов с переменной валентностью – цинка, магния, меди, марганца. Каталаза предотвращает накопление в клетках перекиси водорода (H_2O_2), образующейся при аэробном окислении восстановленных флавопротеидов. [7]. Избыточное образование продуктов перекисидации особенно на первых этапах постнатального развития молодняка может привести к возникновению различного рода патологий [6].

Синтез антиоксидантных ферментов в значительной степени зависит от содержания микроэлементов (Zn, Cu, Mn, Se), которые являются составляющими этих ферментов [5]. Например, медь и марганец входят в состав активного центра фермента супероксиддисмутазы, одного из основных ферментов антиоксидантной системы.

Исходя из вышесказанного, мы провели исследования с целью выяснить влияние сульфата меди на активность ферментов антиоксидантной системы и образование процессов перекисидации у молодняка крупного рогатого скота в различные периоды постнатального развития.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на бычках украинской мясной породы в опытном хозяйстве «Поливановка» Магдалиновского района Днепропетровской области. Были отобраны клинически здоровые бычки 1, 6, 12 и 15-месячного возраста. Животных разделили на контрольную и опытную группы, по 13 голов в каждой. Контрольная группа получала основной рацион, сбалансированный по основным питательным веществам и энергии согласно возрасту и физиологического состояния, опытные животные, кроме основного рациона, получали в качестве кормовой добавки сульфат меди в виде $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Доступ к воде был неограничен. Содержание животных в летнее время пастбищное, зимой – привязное в стойле. Санитарное состояние помещений, условия содержания и рационы соответствуют требованиям гигиены.

Образцы крови для исследования брали с яремной вены перед началом опыта и после 30-дневного скормливания кормовой добавки. В крови определяли активность ферментов антиоксидантной системы: супероксиддисмутаза по методике торможения супероксиддисмутазой (СОД) обновления безцветных тетразолиевых солей в окрашенные соединения супероксидными анион-радикалами при их фотогенерации; каталазу по методу Баха-Зубковой при помощи перманганата калия и определения каталазного числа, пероксидазы – по Симаккову. Определения уровня первичных (диеновых конъюгатов)

проводили по методу Стальной И.Д. (1977), вторичных (малонового диальдегида) продуктов пероксидации липидов с использованием тиобарбитуровой кислоты. Уровень меди в сыворотке крови определяли при помощи атомно-адсорбционного спектрофотометра. Цифровые данные обрабатывали статистически при помощи компьютерной программы Excel и с использованием t критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Как показали результаты наших исследований, приведенные в таблице 1, применение сульфата меди приводит к повышению активности ферментов антиоксидантной системы организма молодняка крупного рогатого скота.

Таблица 1 - Активность ферментов антиоксидантной системы в крови молодняка крупного рогатого скота при скормливании солей меди ($M \pm m$, $n=13$)

Ферменты	Возраст, мес.	Группы животных	
		Контрольная	Опытная
Каталаза, кат.ед.	1	5,72 $\pm$ 0,018	6,87 $\pm$ 0,018*
	6	6,84 $\pm$ 0,019	8,82 $\pm$ 0,037*
	12	7,70 $\pm$ 0,034	9,44 $\pm$ 0,018*
	15	8,62 $\pm$ 0,035	9,83 $\pm$ 0,03*
Супероксиддисмутаза, усл.ед/белка	1	9,20 $\pm$ 0,310	10,26 $\pm$ 0,005*
	6	14,51 $\pm$ 0,020	16,61 $\pm$ 0,015*
	12	17,62 $\pm$ 0,011	19,54 $\pm$ 0,017*
	15	20,23 $\pm$ 0,011	23,39 $\pm$ 0,012*
Пероксидаза, усл.ед.	1	3,65 $\pm$ 0,023	4,49 $\pm$ 0,014*
	6	4,38 $\pm$ 0,020	5,24 $\pm$ 0,01*
	12	5,08 $\pm$ 0,011	5,56 $\pm$ 0,02*
	15	5,73 $\pm$ 0,020	6,07 $\pm$ 0,004*

Примечание: * $P < 0,001$

У телят первого месяца жизни после 30-дневного скормливания им сульфата меди наблюдалось повышение каталазной и пероксидазной активности на 16,7% и 18,7%, супероксиддисмутазной – на 10,3% ($P < 0,001$). Сульфат меди в виде соли, которую скормливали на протяжении 30 дней телятам 6-месячного возраста, вызвала повышение активность каталазы на 22,4% по сравнению с контрольной группой животных. В свою очередь, у опытных телят показатели супероксиддисмутазы увеличились на 12,6%, а пероксидазы – 16,4%.

Такая же тенденция наблюдалась и у животных в возрасте 12 месяцев. Так, активность каталазы у опытных животных, по сравнению с контрольными, возросла на 18,4%, в то же время показатели супероксиддисмутазы и пероксидазы возросли на 9,8% и 8,6% соответственно.

Несколько иные результаты были получены у 15-месячного молодняка. При этом наибольшая активность антиоксидантных ферментов была отмечена по отношению к супероксиддисмутаза, которая увеличивалась на 13,5%, по отношению к контрольным животным. Активность каталазы повысилась на 12,3%, пероксидазы – 5,6% ($P < 0,001$).

Скормливание сульфата меди животным опытных групп сопровождалось уменьшением процессов пероксидации липидов в их крови по сравнению с контролем (таблица 2). В частности в крови молодняка опытных групп в сравнении с контрольными, отмечали тенденцию до уменьшения содержания первичных и вторичных продуктов пероксидации – диеновых конъюгатов и малонового диальдегида. При добавлении до рациона одномесячных телят сульфата меди концентрация диеновых конъюгатов и малонового диальдегида уменьшалась на 16,6% и 16,5% ($P > 0,001$).

Таблица 2 - Возрастная динамика образования продуктов пероксидации в крови молодняка украинской мясной породы под влиянием сульфата меди ($M \pm m$, $n=13$)

Показатели	Возраст, мес.	Группы животных	
		Контрольная	Опытная
Диеновые конъюгаты, мкмоль/л	1	9,18 $\pm$ 0,091	7,14 $\pm$ 0,085*
	6	7,43 $\pm$ 0,049	6,20 $\pm$ 0,059*
	12	6,79 $\pm$ 0,055	5,32 $\pm$ 0,026**
	15	6,0 $\pm$ 0,058	5,0 $\pm$ 0,053*
Малоновый диальдегид, едА/мл	1	1,86 $\pm$ 0,006	1,56 $\pm$ 0,003*
	6	1,65 $\pm$ 0,007	1,51 $\pm$ 0,006*
	12	1,55 $\pm$ 0,005	1,34 $\pm$ 0,005**
	15	1,42 $\pm$ 0,012	1,23 $\pm$ 0,005*

Примечание: * $P < 0,001$; ** $P < 0,001$

Еще больший эффект по снижению образования продуктов пероксидации под влиянием сульфата меди имел место у молодняка более старшего возраста. Так, у 12-месячного молодняка, в сравнении со своими ровесниками-аналогами контрольной группы, уровень первичных продуктов пероксидации был ниже на 22,1%, а у 15-месячного молодняка – на 16,7% ($P > 0,01$). Полученные результаты исследования продуктов пероксидации свидетельствуют о непосредственном влиянии сульфата меди на их уровень в крови молодняка опытной группы.

Скормливание сульфата меди как кормовой добавки до основного рациона молодняка крупного рогатого скота также отразилось на концентрации уровня малонового диальдегида в крови. При этом, у одномесячных опытных телят после 30-дневного добавления до основного рациона сульфата меди,

отмечалось снижение уровня вторичных продуктов перекисидации на 16,5% ($P>0,01$), с сохранением такой же тенденции и в других возрастных группах. Так, уровень малонового диальдегида в крови 6-месячных телят опытной группы, в сравнении с аналогами контрольной, снижался на 8,5%, а в крови 12- и 15-месячного опытного молодняка соответственно на 13,5 и 12,7% ($P>0,001$).

Обобщая результаты наших исследований можно сказать, что добавление до основного рациона в качестве кормовой добавки сульфатной соли меди, приводит к снижению как первичных, так и вторичных продуктов перекисидации липидов у молодняка крупного рогатого скота во все периоды постнатального развития, а также улучшает обменные процессы и физиологическое состояние организма, повышая при этом продуктивные качества животных.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что скармливание сульфатной соли меди молодняку крупного рогатого скота в различные периоды онтогенеза повлияло на активность ферментов антиоксидантной системы. Наибольшие различия относительно контроля были отмечены по отношению к каталазе у 1,6 и 12-месячного молодняка. И только у 15-месячного молодняка самая высокая активность была у супероксиддисмутазы.

Повышение активности ферментов антиоксидантной системы способствовало уменьшению накопления продуктов перекисидации в организме молодняка крупного рогатого скота. Таким образом, скармливание в качестве кормовой добавки сульфата меди молодняку крупного рогатого скота способствует на всех этапах его постнатального развития повышению ферментов антиоксидантной системы и снижению продуктов ПОЛ.

Также при дополнении основного рациона молодняка крупного рогатого скота сульфатом меди повышается продуктивность откормочных бычков, что свидетельствует про более рациональное использование физиологических ресурсов организма.

Литература. 1. Барабой В.А., Брехман И.И., Голоткин В. Г., Кудряшов Ю.Б., Перекисное окисление и стресс. // – Санкт-Петербург. – Наука. -1992. – 292. 2. Безуглый Ю.В. Динамика активности антиоксидантной системы в онтогенезе / Ю.В. Безуглый, О.Н. Воскресенский // Биоантиоксидант: Тез. докл. II Всесоюзной конференции. – Черноголовка. – 1986. – Т. 1. – С. 131-132. 3. Бучко О.М. Зміни інтенсивності перекисного окиснення ліпідів і активності антиоксидантних ферментів в окремих органах і тканинах тварин протягом онтогенезу / О.М. Бучко // Біологія тварин. – 2004. – Т. 6. 1-2. – С. 11-16. 4. Данчук В.В. Перекисне окиснення у сільськогосподарських тварин і птиці / Кам'янець-Подільський: Абетка, 2006. – 192 с. 5. Зенков Н.К. Активированные кислородные метаболиты в биологических системах / Н. К. Зенков, Е. Б. Меншикова // Усп. совр. биол. – 1993. – Т. 113, № 3. – С. 286–296. 6. Кравців Р.Й., Стадник А.М., Остапів Д.Д., Лозинська Г.І. Вплив преміксів з неорганічних солей та хелатів (метіонатів) мікроелементів на окремі ланки метаболізму і продуктивність бичків / Р.Й.Кравців, А.М.Стадник, Д.Д.Остапів, Г.І.Лозинська // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини імені С.З. Жижинського-Львів. - 2000. - Т. 2, № 3-4. - С. 44-50. 7. Fogelman A. M., Berliner J. A., Navab M. et al., Malondialdehyde alteration of LDL leads to cholesterol ester accumulation in human monocytes/macrophages // Proc Natl Acad Sci USA – 1980 – Vol. 77 - P 2214-2218. 8. Mezzetti A., Guglielmi M. D., Pierdomenico S. D. et al., Increased syntematic oxidative stress after elective endarterectomy: relation to vascular healing and remodelling // Arterioscler Thromb Vasc Biol – 1999 – Vol. 19 – P. 2659-2665. 9. Sargeant L. A., Wareham N. J., Bingham S. et al., Vitamin C and hyperglycemia in the European Prospective Investigation into Cancer-Norfolk (EPIC-Norfolk) study: a population-based study // Diabetes Care – 2000 – Vol. 23 – P.726-732. 10. Kubin A., Kaudela K., Jindra R. et al., Dehydroascorbic acid in urine as a possible indicator of surgical stress // Ann Nutr Metab – 2003 – Vol. 47 – P. 1-5. 11. Underwood E. J., Suttle N. F. The Mineral Nutrition of Livestock. — CABI Publishing. — 1999. — 614 p.

Статья передана в печать 22.05.2014 г.

УДК 619:616.98:578.831.31-008.9:6363.053

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У ЯГНЯТ ПРИ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ И РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЯХ

Мурзалиев И. Дж., Удановская Е. Б.

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

Клиническое изучение состояния обмена веществ в зонах радиоактивного заражения позволило выяснить, что у больных ягнят содержание мочевины в 1,61 раза больше чем у здоровых и в 2,1 раза больше, чем у переболевших. У здоровых ягнят креатин в 9,86 раз было больше и содержание прямого билирубина в 0,04 и 0,06 раз было ниже, чем у больных ягнят.

Clinical studies of the metabolic status in the zones of radioactive contamination allowed to discover that in sick lambs the content of urea was 1.61 time higher compared to healthy ones, and 2.1 times higher than in those having recovered. In healthy lambs the creatin content was 9.86 times higher, and the content of direct bilirubin was 0.04 and 0.06 times lower than in sick lambs.

Ключевые слова: парагрипп -3 (ПГ 3), аденовирус (АДВ), респираторно – синцитиальная инфекция (РСИ), обмен веществ, мочевины, креатин, общий билирубин, глюкоза, холестерин, триглицериды.

Keywords: parainfluenza-3 (PI-3) / adenovirus (ADV), respiratory syncytial infection (RSI), metabolism, urea, creatin, total bilirubin, glucose, cholesterin, triglycerides.

Ведение. Радиоактивные вещества поступают во внешнюю среду в результате испытаний ядерного и термоядерного оружия, а также после захоронения радиоактивных отходов в хвостохранилищах. Источником радиоактивного загрязнения атмосферы техногенными радионуклидами может явиться ветровой подъем радиоактивных продуктов с поверхности почвы, а также вторая миграция радиоактивной пыли в местах захоронения [6].

Радиоактивные вещества могут распространяться в виде радиоактивного облака, состоящего из летучих веществ и частиц различных размеров, и осаждаются в виде радиоактивных выпадений [7].

В районах с повышенным естественным радиационным фоном (ПЕРФ) существуют свои специфические радиоэкологические проблемы, связанные как с особенностями перераспределения тяжелых естественных радионуклидов (ТЕРН) в природных средах, так и их биологического действия.

В таежной зоне Республики Саха выявлена иная реакция растений на повышенный фон естественной радиоактивности. Обнаружены эффекты стимуляции ростовых процессов, фагосинтеза, синтеза эндогенных низкомолекулярных антиоксидантов. Длительное обитание полевок-экономок на загрязненных терн стационарах вело к развитию патологических процессов в организме. Наблюдали деструктивные изменения тканей внутренних органов (печени, селезенки, почек, семенников, яичников), количественные гомологические сдвиги и качественные нарушения клеток периферической крови и органов кроветворения, высокую частоту обрераций хромосомов в клетках костного мозга.

У полевок-экономок, длительное время обитавших в специфических условиях радиевых и урано-радиевых стационаров, не выявлено каких-либо явных признаков, свидетельствующих об адаптации. Напротив, данные радиоэкологические условия способствуют развитию патологических изменений [8, 9]. Были обнаружены у полевок-грызунов нарушения в органах половой системы, изменения в зародышевом эпителии семенников, нарушения в процессах спермо- и овогенеза, которые приводили к временной и глубокой стерильности самцов, повышению эмбриональной гибели плодов, сокращению репродуктивных возможностей самок, прослежено сокращение продолжительности жизни животных, уменьшение их численности и разрежение плотности популяции [1].

Изучение миграции радионуклидов в почве на данных территориях показало, что в настоящее время наблюдаются вторичные признаки загрязнения территорий, связанные с перемещением радия из мест захоронения и проявляющиеся в повышении содержания радионуклидов в грунте за их пределами. Возможные пути миграции радия в окружающую среду могут быть обусловлены различными антропогенными и биологическими процессами, в частности, поглощением растительностью [10].

По литературным данным многих авторов (Н. П. Лысенко 2000; Н. Н. Исамов – 2002; А.В.Иванов 2005; В. С. Прудников 2009; 2009; И. Дж. Мурзалиев 2009) у овец и ягнят, экспериментально зараженных штаммами вирусов ПГ-3, АДВ, РСИ, в условиях радиоактивного заражения развивается воспаление слизистой оболочки верхних дыхательных путей и легких с появлением уплотненных очагов темно-красного цвета в передних, и задних долях легких, с появлением катаральной, крупозной и катарально-пневмонической пневмонии с очагами некроза и кровоизлияниями под плеврой и эпикардом [3]. Наиболее тяжело протекает заболевание у ягнят, зараженных двумя и тремя вирусными агентами с радионуклидами. Также отмечено, что переболевание ягнят вирусными инфекциями органов дыхания сопровождается значительными изменениями в иммунной системе, состоянии обмена веществ, особенно в зонах радиоактивного заражения [3, 4].

Материалы и методы исследований. В исследованиях применялись клинко-эпизоотологические, бактериологические, вирусологические, серологические, гематологические, биохимические методы исследований.

В периферической крови определяли содержание лейкоцитов, эритроцитов (на гематологическом анализаторе MEDONIC CA 620), Т- и В-лимфоцитов (определяли морфологически по структуре ядра и цитоплазмы (Vijanovic et.al., 1972)).

Биохимические показатели определяли на биохимическом анализаторе Cormay Lumen по принятым методикам (И.Н. Дубинина и др., 2008). При этом в сыворотке крови выявляли содержание фосфора, кальция, триглицеридов, глюкозы, общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины, щелочной фосфатазы, АсАТ, АлАТ, холестерина и изучали ее превентивные свойства, одновременно выводили альбумино-глобулиновый коэффициент. Литическую активность лизоцима сыворотки крови определяли по В.Г. Дорофейчику (1968), а бактерицидную активность – по О.В. Смирновой и Г.А. Кузьминой в модификации Ю.М. Маркова (1966).

Влияние ионизирующих излучений на респираторные болезни овец и ягнят вирусной этиологии изучалось в эксперименте и в полевых условиях, путем флюорографии грудной клетки подопытных животных на крупнокадровой рентгенофлюорографическом аппарате «флюветар-1». Полевые экспериментальные исследования проходили в геохимических урановых зонах «Камышановка», «Ак-Тюз», «Орловка», «Каджи-Сай», «Мин-Куш», расположенных в разных природно-климатических условиях Кыргызстана. Для измерения уровня радиации использован отечественный радиометр СРП-68-01 типа РПУ-01.

Для проведения исследования нами использованы 36 голов ягнят и полевые материалы внутренних органов от 125 голов ягнят из зон радиоактивного излучения местностей Кыргызской Республики. Исследования проводились на оборудовании «Микром» (Германия) на кафедре патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ РБ. Одним из схем изучения клинического состояния животных является: - больные – переболевшие – клинически здоровые. Анализ полученных данных предыдущих исследований свидетельствует о значительных изменениях в иммунной системе ягнят, при вирусных респираторных заболеваниях – как в клеточном, так и в гуморальном звене.

В связи с нарушениями в иммунной системе переболевание ягнят вирусными агентами органов дыхания сопровождалось большими изменениями в белковом, азотистом, углеводном и липидном обменах организма.

Результаты исследований. Из полученных данных видно, что при переболевании ягнят вирусными инфекциями органов дыхания отмечается нарушение в обмене веществ. Так, содержание низкомолекулярных азотистых веществ (мочевина, креатинин и мочевой кислоты) в сыворотке крови у больных и переболевших ягнят по сравнению со здоровыми было значительно повышено.

Таблица 1 - Показатели азотистого, пигментного, углеводного и липидного обменов ягнят в зоне естественного радиоактивного заражения местности

Показатели	Ед. измер-я	Клиническое состояние животных		
		Больные	Переболевшие	Клинич. здоровые
Мочевина	ммоль/л	4,01±0,50	4,5±1,90	2,40±0,12
Креатинин	мкмоль/л	55,92±8,81	78,1±30,2	65,81±3,01
Мочевая кислота	мг/дл ²	91±0,11	3,01±0,35	2,48±0,21
Прямой билирубин	мкмоль/л	0,17±0,02	8,19±0,04	0,13±0,03
Общий билирубин	мкмоль/л	2,60±0,51	3,02±0,40	3,01±0,21
Глюкоза	ммоль/л	3,41±0,46	3,64±0,22	4,02±0,12
Холестерин	ммоль/л	3,07±0,48	3,21±0,52	3,47±0,30
Триглицериды	ммоль/л	0,30±0,04	0,40±0,09	0,38±0,04

Это указывает на поражение внутренних органов, то есть почек. Так у здоровых ягнят мочевины в 1,61 раза было меньше, чем у больных, и в 2,1 раза чем у переболевших. У здоровых ягнят креатинина в 9,89 раза было больше, чем у больных, а мочевой кислоты соответственно в 0,43 раза. Результаты опытов свидетельствуют о том, что в процессе переболевания нарушается выделительная функция почек, связанная, по-видимому, с увеличением состояния циркулирующих иммунных комплексов. В итоге можно отметить отложение иммунных комплексов в почечных канальцах и снижение их фильтрующей функции. Выявление содержания пигментного обмена у ягнят различного клинического состояния свидетельствует о необходимости лечения. Так, у больных и переболевших ягнят содержание прямого билирубина в 0,04 и 0,06 раз было выше, чем у здоровых ягнят. В последующем содержание общего билирубина у больных и переболевших ягнят соответственно было снижено по сравнению со здоровыми в 0,41 раза. По результатам исследований можно отметить, что в организме у ягнят идет повышенное разрушение эритроцитов в печени и вывод пигментов из организма. Уровень глюкозы в сыворотке крови у ягнят свидетельствует о состоянии углеводного обмена. У переболевших и больных респираторными вирусными болезнями ягнят была понижена ее концентрация в 0,61 и 0,38 раза по сравнению со здоровыми. Есть предположение, что это связано с активизацией обмена веществ и использованием глюкозы как необходимого энергетического вещества. Так у больных и переболевших респираторными вирусными инфекциями ягнят содержание холестерина было в 0,4 и 0,26 раза ниже, чем у здоровых, а содержание триглицеридов – соответственно в 0,08 раз. Здесь можно отметить повышенный расход у животных высокоэнергетических веществ при заболеваниях респираторными вирусными болезнями с целью поддержания жизнеспособности организма.

В дальнейшем изучении белкового, углеводного и липидного обменов немаловажное значение имеют и ферменты, которые являются показателями состояния метаболических процессов организма ягнят.

Таблица 2 – Показатели активности ферментов крови у ягнят при заболеваниях органов дыхания в зоне естественного радиоактивного заражения местности

Показатели	Ед. измер-я	Клиническое состояние животных		
		Больные	Переболевшие	Клинич. здоровые
Амилаза	г.ч./л	16,95±1,6	15,04±1,39	17,74±2,1
Аспаратамино – Трансфераза	ИЕ/л	545,8±6,8	130±30,6	140±40,0
Аланинамино- Трансфераза	ИЕ/л	19,0±1,1	038,4±1,67	8,8±15,6
Щелочная фосфатаза	ИЕ/л	290,6±84,6	320,1±10,3	510±130,3
Креатининкиназа	ИЕ/л	460,5±25,3	250,1±140,7	140,2±50,01
Гамма-глутамил- Трансфераза	ИЕ/л	18,0±3,2	0,6±1,98	19,6±2,58
Холинэстераза	ИЕ/л	1,85±0,27	2,31±0,65	2,40±0,28

По данным таблицы видно, что у ягнят различного клинического состояния имеются большие различия в активности ферментов. Из многих изученных ферментов только активность амилазы и гамма-глутамил-трансферазы были практически близки. Однако у других ферментов отмечается различная активность в зависимости от здоровья ягнят. Так, активность аспаратаминотрансферазы у больных и переболевших ягнят была в 2,85 и 3,05 раза выше, чем у здоровых, аланинаминотрансфераза соответственно в 2,02 и 4,1 раза. Полученные результаты опытов показывают поражение печени при респираторных заболеваниях овец и ягнят, что в некоторых вариантах согласуется с изменениями в содержании билирубина в сыворотке крови. Также у больных животных в сыворотке крови отмечается увеличение активности креатининкиназы, вызывающее воспаленное состояние сердечной мышцы и скелетной мускулатуры. У ягнят, больных и переболевших, активность креатининкиназы возрастает в 3,3 и

1,78 раза, что свидетельствует о влиянии вирусных антигенов на мышечную систему. Активность щелочной фосфатазы у ягнят с поражением легких была понижена соответственно в 1,7 и 1,59 раза. Данная картина свидетельствует о некотором поражении печени и подтверждает данные об активности ферментов – трансфераз. Активность холинэстеразы была несколько понижена у ягнят больных и переболевших – соответственно в 0,55 и 0,09 раза по сравнению со здоровыми ягнятами.

Гистологические изменения в легких ягнят развиваются во всех тканевых элементах: бронхиальном дереве, альвеолярной паренхиме, пульмональной плевре, кровеносных сосудах, ретикулярном и фиброзном интерстиции, лимфоидной ткани и других. Сегменты часто поражаются не полностью, изменения обычно отличаются в нижней трети сегмента, ограничиваясь несколькими дольками, однако воспалительный процесс нередко захватывает половину сегмента и более. Провести субсегментарных, междольковых, внутридольковых, терминальных и респираторных бронхов в очагах поражения самой разнообразной формы – круглые, овальные, звездчатые, неравномерно растянутые. В просветах бронхов содержится в разном количестве серозно-слизистая масса, гомогенного, зернистого вида, в содержимом бронхов могут быть заключены клеточные элементы в состоянии дистрофии и распада. Слизистая бронхов набухшая, складчатая, утолщена. Клетки эпителиального слоя находятся в состоянии слизистой дистрофии. Мышечная пластинка истончена, прерывистая, сдавлена и разволокнена клетками, диффузно инфильтрирующими стенками бронхов.

Заключение. Клиническое изучение состояния обмена веществ в зонах радиоактивного заражения позволило выяснить, что у больных ягнят содержание мочевины в 1,61 раза больше чем у здоровых и в 2,1 раза больше, чем у переболевших. У здоровых ягнят креатин в 9,86 раз было больше и содержание прямого билирубина в 0,04 и 0,06 раз было ниже, чем у больных ягнят. По результатам исследований можно отметить, что в организме у ягнят идет повышенное разрушение эритроцитов в печени с выводом пигментов и общее нарушение обмена веществ в организме.

Литература. 1. Иванов А. В. Животный мир и здоровье человека/ А. В. Иванов, Р. Х. Юсупов, А. К. Галиуллин// проблемы экотоксикологии, радиационного и эпизоотологического Мониторинга: матер.конф. – Казань 2005 – С. 302-30. 2. Конопля Е. Ф. Радиация и Чернобыль: Трансурановые элементы на территории Беларуси/ Е. Ф. Конопля, В. П. Кудряшов, В. П. Миронов// Минск: Белорусская наука, 2006 – 191 с. 3. Перечень методик радиационного контроля, действующих на территории Республики Беларусь (01.01.2008). – Минск: Бел. ТНМ, 2008-62 с. 4. Прудников В.С. Морфология клеток, участвующих в иммунном ответе / В. С. Прудников// Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине под ред.: П. А. Красочко. – Минск: Техноперспектива, 2008. – С. 32-43. 5. Мурзалиев И. Дж. Действие ионизирующих излучений на иммунную реактивность организма и гематологические показатели овец при респираторных болезнях вирусной этиологии/ И. Дж. Мурзалиев// Ученые записки УО ВГАВМ РБ. научно - произв. Журнал. - Витебск, 2009. – Т. 45, В. 1 ч. 2 – С. 175-177. 6. Гончарова, Р.И. Биохимические эффекты в природных популяциях мелких грызунов на радиационно-загрязненных территориях. Описание стационаров. Динамика концентраций γ -излучающих радионуклидов в популяциях двух видов мелких млекопитающих./ Р.И. Гончарова, Н.И. Рябоконь// Радиационная биология. Радиозкология. – 1998. – Т. 38, вып. 5. – С. 737-745. 7. Васильева, А.Н. Козьмин Г.В.// Доклады IV Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде» (19-21 октября 2006 г, г. Семипалатинск, Республика Казахстан). – Семипалатинск, 2006. – С. 218-223. 8. Аннеков, Б.Н. Радиоационные аварии и ликвидация их последствий в агроосфере/ Б.Н. Аннеков, А.В. Егоров, Р.Г. Ильязов; под ред. Б.Н. Анненикова. – Казань: ФЭНАРТ, 2004. – 408 с. 9. Нормы радиоактивной безопасности /НРБ-99/. СП-2.6.1. 758-99 – М.: Минздрав России. 1999 – 115 с. 10. Лысенко, Н.П. Миграция цезия-137 и стронция-90 в почвенно-растительном покрове некоторых районов Республики Саха/ Н.П. Лысенко, А.Г. Палов; МГАМиБ им. К.И. Скрябина – М., 2000. – 5 с. Рус. Деп. В ВНИИТН 24.01.00, № 143 – В00.

Статья передана в печать 29.05.2014 г.

УДК 637.03:619:614.876

ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В ЗОНАХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕНИЯ

Мурзалиев И. Дж., Удановская Е. Б.

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

Путем правильного подбора кормовых растений, рационального размещения поголовья овец и ягнят на естественных пастбищах, а также улучшений технологий содержания и кормления скота, можно добиться снижения степени заражения животных радионуклидами в 2-3 раза. Своевременная и правильная проварка мяса животных снижает содержание радионуклидов до 50-60% и избавляет от всех возбудителей инфекционных и инвазионных болезней.

By proper selecting feeding crops, rational arrangement of sheep and lambs herds on natural pastures, as well as by the improved technologies of animal maintenance and feeding the degree of animal contamination with radio nuclides can be 2-3 times reduced. A timely and adequate boiling of animal meat reduces radio nuclides loads to 50-60%, and eliminates all causative agents responsible for infectious and invasive diseases.

Ключевые слова: радионуклиды, ионизирующее излучение, стронций – 90, цезий – 137, Йод – 131, жиропот, шерстныйпокров.

Keywords: radionuclides, ionizingradiation, Strontium – 90, Cesium – 137, Iodine –131, woolswheat, woolcoating.

Введение. Радиоактивные вещества содержат не более 0,2% урана, а также таких радионуклидов, как Ra - 226, Rb – 210, Ro – 210. Часть из них при обогащении урана концентрируется, а основная часть поступает в отвалы горных пород и промывные воды, и выделяющийся при этом газообразный радон поступает в атмосферу. В местах добычи и обогащения урана радиационный фон возрастает [5].

В последующем могут распространяться в виде радиоактивного облака, состоящего из летучих веществ и частиц различных размеров, и осаждаются в виде радиоактивных выпадений [5].

Первые полевые исследования биологического действия повышенных уровней естественной радиоактивности были связаны с изучением состояния популяций растений, заселивших участки выхода на земную поверхность горных пород, содержащих высокие концентрации урана и радия [6].

В Республике Коми зафиксированы негативные изменения у животных и растений, населяющих территории с повышенным уровнем естественной радиоактивности, выражающиеся в повышенной частоте хромосомных и геномных мутаций, деструктивных процессах в тканях жизненно важных органов животных, нарушении репродуктивных функций, снижении жизнеспособности потомства [7].

В 1999 году после проведения комплекса защитных инженерных мероприятий по ликвидации утечки в хранилищах радиоактивных отходов (РАО) предприятий Москвы, Ленинграда и Обнинска было проведено биологическое тестирование как на территории хранилища, так и в его окрестностях.

Результаты радиационно-химического мониторинга в районе старого (1954-1961гг.) хранилища радиоактивных отходов (РАО) свидетельствуют о загрязнении данного участка ^{90}Sr (до 109 Бк/л воды и $2,3 \times 10^4$ Бк/кг почвы) и токсичными металлами: N, Zn и Mn (до 318,1354 и 2463 мкг/л воды соответственно).

Биотестирование обнаружило увеличение содержания металлотиионенинов в почках (до 15,63 мкг/г ткани) и печени грызунов (до 19,22 мкг/г ткани), обитающих на территории хранилища, по сравнению с контрольной группой (3,51 и 4,44 мкг/г ткани соответственно). В крови исследованных животных отмечено снижение общего количества лейкоцитов (на 14,5% по сравнению с контрольной группой) и абсолютного количества всех их форм. Предполагается, что увеличение удельного содержания белков – МТ есть результат комплексного воздействия ионизирующего излучения и токсичных металлов [8,9].

После аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) изучен изотопный состав и его изменения в радиоактивных выпадениях после аварии. Определены уровни содержания трансурановых элементов в основных компонентах экосистем – воздух, почва, вода, растения, животные на территории Республики Беларусь. Установлены особенности поступления трансурановых элементов (ТУЭ) в живые организмы [10].

Исследователями Челябинского государственного университета доказано, что ежедневное, в течение 30 суток, поступление сорбента ХЖ – 90 – Sr – TM в организм коров в суточной дозе 30 г. на животное приводило к достоверному снижению перехода никеля и кадмия из кормов в молоко.

Уровни ^{137}Cs в кормах и молоке были существенно ниже нормативных, и поэтому влияние сорбента на метаболизм изотопа выявить не удалось. Зарегистрированы тенденции к снижению концентрации ^{90}Sr в молоке под влиянием сорбента по отношению к соответствующему контролю в 1,12 -1,35 раз.

Сорбент не оказывал существенного влияния на гуморальные факторы естественного иммунитета, удои и ветеринарно-санитарные показатели молока.

Результаты, полученные в ходе исследований, можно применить в мероприятиях по производству нормативно чистой продукции животноводства на территориях с повышенной радиационной и техногенной нагрузкой, и они позволят снизить поступление в организм человека радионуклидов и токсических элементов с местными продуктами животноводства [14].

На основе экспериментальных данных исследователи ФГУ ФЦТРБЖ ВНИВИ установили, что введение животным препарата сульфотозифанза четверо суток до облучения в абсолютно смертельной дозе оказывает положительное влияние на клиническое состояние, нормализует гематологические показатели, повышает количество Т- и β -лимфоцитов, снижает содержание конечного продукта ПОЛ – малонового диальдегида в гемолизации эритроцитов и плазме крови, способствует меньшему образованию радиотоксинов и обеспечивает стопроцентную защиту облученных овец [11].

Многие авторы [8, 12, 13, 15] после применения природных сорбентов – бентонита и цеолита вместе с ртутидихлоридом предотвращают изменения гематологических и биохимических показателей крови овец.

Мясо овец по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует стандартам, предусмотренным для мяса здоровых животных.

Улучшение показателей мяса животных, получавших сорбенты, происходит за счет предотвращения нарушения обмена веществ, снижения накопления солей ртути в органах и тканях, улучшения резистентности организма [8, 14].

Материалы и методы исследований. Влияние ионизирующих излучений на респираторные болезни овец и ягнят вирусной этиологии изучалось в эксперименте и в полевых условиях. При этом определяли титры антител сывороток крови, гематологические, патологоанатомические, гистологические, биохимические изменения и др. показатели в организме овец, переболевших респираторными вирусными инфекциями (ПГ–3, АДВ, РСИ) на фоне ионизирующих излучений местностей. Опыты проводились на кафедре радиобиологии и рентгенологии МГАВМ и Б им. К.И. Скрябина и в лаборатории радиобиологии ВНИИЭВ им. Я.Р. Коваленко, облучение подопытных животных проводили в г.Обнинске в ВНИИ радиологии. Влияние радиационных излучений местности на развитие инфекционного процесса в органах дыхания овец и ягнят изучали также путем флюорографии грудной клетки подопытных животных на крупнокадровом рентгено-флюорографическом аппарате «Флюветар–1». Полевые экспериментальные исследования проходили в геохимических урановых зонах «Камышановка», «Ак–Тюз», «Орловка», «Каджи–Сай», «Мин–Куш», расположенных в разных природно–климатических

условиях Кыргызстана. Для измерения уровня радиации использован отечественный радиометр СРП-68–01 типа РПГУ–01.

Фагоцитарную активность нейтрофилов в периферической крови оценивали по методу А.И. Ивановой и Б.А. Чухловина (1967). В качестве объекта фагоцитоза использовали смыв суточной агаровой культуры *Sal. choleraesuis*, штамм 203, с концентрацией 2 млрд. микробных тел в 1 мл. При этом выводили следующие показатели. Биохимические показатели определяли на биохимическом анализаторе *CornauLumen* по принятым методикам (И.Н. Дубина и др., 2008). При этом в сыворотке крови выявляли содержание фосфора, кальция, триглицеридов, глюкозы, общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины, щелочной фосфатазы, АсАТ, АлАТ, холестерина и изучали ее превентивные свойства. Одновременно выводили альбумино-глобулиновый коэффициент. Литическую активность лизоцима сыворотки крови определяли по В.Г. Дорофейчуку (1968), а бактерицидную активность – по О.В. Смирновой и Г.А. Кузьминой в модификации Ю.М. Маркова (1966).

Работу мы проводили в двух фермерских хозяйствах – ф/х «Мелис» и ф/х «Таштан» в урочище «Суттуу-Булак» Жеты – Огузского района Иссык – Кульской области Кыргызской Республики. В двух фермерских хозяйствах, для опыта было использовано 860 голов овцеголовья 150 голов КРС. Поголовье животных разделили на 3 группы: 1 группа – 280 голов овец в стойловом содержании с кормлением чистыми корнеплодами и сеном, 2 – группа – 280 голов овец полустойловом содержании, чистое пастбище, 3 группа – 280 голов овец на пастбищном содержании загрязненной разнотравьем с радионуклидами, 4 группа (контрольные) – 280 голов.

Результаты исследований. В настоящее время в республике имеется более 300 тыс. крестьянских, фермерских хозяйств, которые занимаются животноводством, особенно овцеводством на горных пастбищах.

По многим наблюдениям мы пришли к выводу, что радионуклиды в течение суток после испарения оседают на пастбищах, на пахотных землях и земельных участках жителей. В последующем после каждого дождя идет испарение урановых отходов. Животные при выпасе на пастбищах и водопое неоднократно заражаются радионуклидами, что повторяется каждый день. В последующем животные заметно худеют, теряют упитанность и продуктивность, болеют различными болезнями заразной и незаразной этиологии. В организме и на теле у животных появляются новообразования, язвы, у стельных коров и суягных овцематок наблюдаются аборт и мертворождаемость плода, а также увеличивается падеж среди молодняка всех видов животных. На пастбищах травостои отстают в росте, и как результат низкий урожай зерновых культур.

Использование приемов, ограничивающих поступление радионуклидов из внешней среды в продукцию животных, изыскание методов и путей снижения проникновения их в мясо и молоко для фермеров имеет особое значение. Это обусловлено тем, что молоко и мясо животных обеспечивает 70-100% поступления кальция, вместе с ним и стронция – 90 в организм человека в разные периоды жизни. В республике фермеры на местах широко применяют кулинарные способы обработки продукции, а сельхозкооперативы внедряют новые технологические методы переработки животноводческой продукции. На отгоне более 90,0% фермеров оснащены мини-убойными площадками, необходимым инвентарем для быстрой переработки мяса и молока. Фермеры в зонах естественных ионизирующих излучений молоко от коров сепарируют и перетапливают в топленое масло. На отгонных пастбищах получить баранину без содержания радионуклидов фактически невозможно. У ягнят в скелете и в мышцах на полноценных (2 группа) рационах кормления выявляли накопление стронция – 90 и цезия – 137, где в 4,2 – 4,5 раза меньше, чем у ягнят, зараженных радионуклидами (3 группа) и респираторными вирусными инфекциями. Кормление корнеплодами и концентратами в рационе позволяет снизить уровень радионуклидов в 2-3 раза, количество стронция – 90, в 2 раза меньше откладывающихся в костной ткани, и в 5 раз меньше, чем у животных на загрязненном пастбище. Корма на загрязненной радионуклидами территории представляли большую опасность. При выпасе овец шерстный покров, покрытый жиропотом, сильно загрязняется радиоактивной пылью. Своевременная перетопка масла позволяет удалить радионуклиды стронция – 90, цезия – 137 полностью и на 10% йода – 131. Переработка молока на топленое масло, сыры на отгонных пастбищах, позволяет до 50,0% снизить в продуктах содержания радионуклидов стронция – 89, йода – 131 и бария – 140. При свертывании молока до 85,0% стронция удаляется с сывороткой, а при бескислотном сычужном свертывании молока с сывороткой удаляется не более 20,0% стронция – 90, и 80,0% его переходит в сыры. Для снижения содержания радионуклидов в костной ткани рекомендуется производить выварку мяса в воде. В отличие от других животноводов фермеры Кыргызстана хорошо знают вопросы обработки туш и правильной проварки мяса. Мясные изделия должны подвергаться проварке в течение 3-х часов, при этом стронций – 90 переходит из костей в бульон, и уничтожаются все виды возбудителей инфекционных и инвазионных болезней. Установлено, что радионуклиды, накопленные в мясе, переходят в бульон в течение первых 10 минут варки, затем удаляются вместе с бульоном. Из мяса телят, ягнят и козлят в бульон переходит 77-81,0% цезия – 137, что снижает концентрацию радионуклидов в мясе на 3-6 раз по сравнению с сырым продуктом, а также снижают концентрацию радионуклидов в мясе путем длительного хранения его в засоленном виде.

Заключение. Путем правильного подбора кормовых растений, рациональном размещении поголовья овец и ягнят на естественных пастбищах, а также улучшений технологий содержания и кормления скота можно добиться снижения степени заражения животных радионуклидами в 2-3 раза. Своевременная и правильная проварка мяса животных снижает содержание радионуклидов до 50-60% и избавляет от всех возбудителей инфекционных и инвазионных болезней.

Литература. 1. Бударков В. А. Применения сорбентов радиоактивного цезия – 137 в ветеринарии/ В. А. Бударков// ж. Ветеринария – 1999. – №2-С.50-52. 2. Анненков Б. Н. Радиационные аварии и ликвидация их последствий в агроосфере/ Б. Н. Анненков, А. В. Егоров, Р.Г. Ельязов, под редак. Б. Н. Анненкова. - Казань: ФЭН АН РТ,

2004 – 408 С.3. Конопля Е. Ф. Радиация и Чернобыль: Трансурановые элементы на территории Беларуси/Е. Ф.Конопля, В. П. Кудряшов, В. П. Миронов. – Минск: Белорусская наука, 2006– 191 с. 4.Мурзалиев И. Дж. Патоморфологические изменения в органах овец после пневмовирусных инфекций и радиоактивных излучений/ И. Дж. Мурзалиев// ж. Ветеринарный врач. – 2011. – №3 – С. 21-22. 5. Васильева, А. Н., Козьмин Г. В. // Доклады IV Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде» (19-21 октября 2006г., г. Семипалатинск, Республика Казахстан). – Семипалатинск, 2006. – С. 218–223.6.Исамов, Н. Н. Диагностика и специфическая профилактика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных на территории, загрязненной радиоактивными веществами / Н. Н. Исамов, В. А. Бударков, Л. М. Сургучева // Ветеринарная патология. – 2002. – № 3. – С. 134–151. 7. Лысенко, Н. П. Особенности поступления радионуклидов цезия – 137 и стронция – 90 в организм домашнего северного оленя в различных районах Республики Саха (Якутия) / Н. П. Лысенко, А. Г. Павлов ; МГАВМ и Б им. К.И. Скрябина – М., 2000. – 4 с. Рус. Деп. в ВНИТИ 24.01.00, № 142 – ВОО.8. Анненков, Б. Н. Радиационные аварии и ликвидация их последствий в агрофосфере / Б. Н. Анненков, А. В. Егоров, Р. Г. Ильязов ; под ред. Б.Н. Анненкова. – Казань : ФЭН АН РТ, 2004. – 408 с.9. Галиуллин, А. К. Оценка иммунологического статуса поголовья жи-вотных в зоне техногенного загрязнения / А. К. Галиуллин // Ученые записки / Казанская государственная академия ветеринарной медицины. – Казань, 2005. – Т. 180 – С. 69–80.10. Перечень методик радиационного контроля, действующих на территории Республики Беларусь [01.01.2008]. – Минск : Бел. ГНМ, 2008 – 62 с.11. Сироткин, А. Н. Радиоэкология сельскохозяйственных животных / А. Н. Сироткин // Омнигенная экология. – Брянск, 1995. – Т. 1. – С. 321–358.12. Сироткин, А. Н. Радиоэкология сельскохозяйственных животных / А. Н. Сироткин, Р. Г. Ильязов. – Казань, 2000. – 200 с.13. Сургучева, Л. М. Профилактика и лечение острой лучевой болезни. Противорадиационная защита сельскохозяйственных животных / Л. М. Сургучева // Ветеринарная патология. – 2002. – № 3 – С. 84–90.14. Шарафудинова, Д. Р. Применение природных сорбентов при отравлении ртутью / Д. Р. Шарафудинова, Э. К. Папаниди // Ветеринарный врач. – 2010. – № 1 – С. 13–16 .15. Evseeva, T. I. Genotoxicity and toxicity assay of water sampled from a radium production industry storage cell territory by means of Allium-test / T. I. Evseeva, S. A. Geras'kin, I. I. Shuktomova // J. Environ. Radioact. – 2003. – Vol. 68, № 3. – P. 235–248.

Статья передана в печать 29.05.2014 г.

УДК 619:616.311.2. - 002:615.071:636.7

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНДЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ТЯЖЕСТИ ТЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО КАТАРАЛЬНОГО ГИНГИВИТА У СОБАК

***Мысак А.Р., *Семанюк Н.В., *Хомин Н.М., *Семанюк В.И., **Ховайло В.А.**

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

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

Представлены результаты оценки тяжести течения хронического катарального гингивита (ХКГ) у собак с использованием модифицированных для ветеринарной практики стоматологических индексов. Установлено, что постановку диагноза на ХКГ у собак следует проводить комплексно с использованием пробы Шиллера-Писарева, индексов гигиены полости рта и кровоточивости десен, а также индекса гингивита, что может быть использовано для разработки эффективных профилактических мероприятий с использованием зубных гигиенических средств, а также метода лечения больных животных.

The results due to the serious course of chronic catarrhal gingivitis in dogs (CCG) were shown thanks to using the modified stomatological indices for veterinary. It was set up, that during the diagnosis at CCG in dogs, we should carry out with the complex using Shiller-Pisarjeva essays, oral cavity and hygiene and gums hemophilia, and also gingivitis, that it is necessary for the definition of treatment efficiency, selection and approbation of dental hygienic measures and medicinal plants.

Ключевые слова: собаки, гингивит, стоматологический индекс, десны, пародонт.

Keywords: dogs, gingivitis, stomatological index, gums, parodontis.

Введение. Заболевания десен у собак являются одной из основных причин снижения функциональных возможностей зубочелюстной системы, неприятного запаха изо рта, потери зубов, формирования хронических очагов воспаления в ротовой полости, сенсибилизации организма и развития различных форм соматической патологии. Поражения органов и тканей полости рта в значительной степени обусловлены особенностями их строения и функций, постоянным контактом с внешней средой, наличием микрофлоры, а также разнообразием видов нагрузки [2, 5, 9, 10, 12]. Фундаментальных исследований, посвященных заболеваниям пародонта, в том числе и десен, в отечественной ветеринарной стоматологии недостаточно [3, 4, 5, 8], поэтому основные положения заимствованы из медицинской стоматологии [11]. При этом прямой перенос данных не всегда корректен.

Клиническая картина на ранних стадиях гингивита у собак характеризуется бессимптомным течением, что отдаляет начало адекватных профилактических и лечебных мероприятий. Болезнь в дальнейшем протекает хронически и приводит к переходу воспаления с десны на ткани пародонта, лежащие глубже. К известным способам диагностики воспалительных заболеваний пародонта, сочетающим клиническое обследование, относятся контактная термометрия, лазерная доплеровская

флоуметрия и другие. Однако, точную и объективную информацию о ходе болезни врач-стоматолог получает в том случае, когда клинические проявления представлены в виде обобщенных числовых выражений и специальных индексов.

Среди существующих пародонтальных индексов в стоматологии практическое значение при гингивите имеют индексы гигиены полости рта (для зубного налета, для зубного камня); индексы воспалительного процесса в деснах (папиллярно-маргинально-альвеолярный); индекс степени кровоточивости десенных сосочков; индекс гингивита.

Поэтому целью нашего исследования было показать возможность использования специальных индексов, которые приняты в медицинской стоматологии для оценки тяжести течения хронического катарального гингивита у собак.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований были домашние собаки 4-8-летнего возраста с массой тела 11-30 кг, без соматической патологии, у которых регистрировали хронический катаральный гингивит. По клиническим проявлениям патологического процесса в деснах животные были разделены на 3 группы (по 5 собак в каждой): 1-я подопытная – с легкой формой хронического катарального гингивита, 2-я подопытная – со средней формой и 3-я подопытная – с тяжелой формой течения хронического катарального гингивита.

Для определения глубины воспалительного процесса использовали числовое значение пробы Шиллера-Писарева (йодное число Свракова) [6]. Проба принадлежит к методам прижизненной окраски гликогена десны видоизмененным раствором Люголя (1 г кристаллического йода, 2 г йодида калия, 40 мл дистиллированной воды). Она основана на выявлении гликогена в десне, содержание которого резко возрастает при воспалении за счет кератинизации эпителия. В эпителии десен здоровых животных гликоген либо отсутствует, либо имеются его следы. В зависимости от интенсивности воспаления окраска десен при нанесении видоизмененного раствора Люголя меняется от светло-коричневого до темно-бурого цвета. При наличии здорового пародонта разницы в окраске десны не обнаруживается. Пробу Шиллера-Писарева для объективизации выражали в цифрах (баллах), оценивая окраску сосочков в 2 балла, окраску края десны – в 4 балла и окраску альвеолярной десны – в 8 баллов. Полученную общую сумму баллов затем делили на число зубов, в области которых проведено исследование. Данные подставляли в формулу:

$$\frac{(\text{Лкр} + \text{Лк} + \text{ПК} + \text{ЛП4} + \text{ПП4})\text{max} + (\text{Лкр} + \text{Лк} + \text{ПК} + \text{ЛП3} + \text{ПП3})\text{mand}}{\text{количество исследованных зубов}}$$

где: Лкр – левый крайний резец; Лк и ПК – левый и правый клыки; ЛП4 и ПП4 – левый и правый 4-е премоляры; ЛП3 и ПП3 – левый и правый 3-и премоляры; max – зубы верхней челюсти, mand – зубы нижней челюсти.

Оценку значений йодного числа Свракова проводили по следующим критериям: слабо выраженный процесс воспаления – до 2,3 балла; умеренно выраженный процесс воспаления – 2,67-5,0 баллов; интенсивный воспалительный процесс – 5,33-8,0 баллов. Проба может также служить критерием оценки эффективности проведенного лечения, так как противовоспалительная терапия снижает количество гликогена в десне.

В деснах также устанавливали выраженность гиперемии, отечность их сосочков и маргинальной части, кровоточивость, наличие или отсутствие зубного налета и зубного камня. По этим показателям вычисляли гигиенический индекс Федорова-Володкиной и Грина-Вермиллиона (Green-Vermillion, 1964) [6].

Для расчета индекса зубного налета (ИЗН) использовали оценку в баллах по следующей схеме: 0 баллов – отсутствие налета, 1 балл – налет на менее чем 1/3 поверхности зуба; 2 балла – налет на более 1/3, но менее 2/3 поверхности зуба; 3 балла – налет более 2/3 поверхности зуба. Для расчета индекса зубного камня (ИЗК) использовали оценку в баллах: 0 баллов – отсутствие камня, 1 балл – остатки камня, 2 балла – 1/4 поверхности зуба покрыта камнем, 3 балла – 1/2 поверхности зуба, 4 балла – 3/4 поверхности зуба, 5 баллов – вся поверхность зуба покрыта камнем.

Для определения гигиенического состояния ротовой полости собак по методу Федорова-Володкиной использовали окраску губной поверхности шести нижних фронтальных зубов йод-йодидо-калиевым раствором (калия йодид – 2,0; йод кристаллический – 1,0; вода дистиллированная – 40,0). Количественную оценку производили по пятибалльной системе: окрашивание всей поверхности коронки зуба – 5 баллов; окрашивание 3/4 поверхности коронки зуба – 4 балла; окрашивание 1/2 поверхности коронки зуба – 3 балла; окрашивание 1/4 поверхности коронки зуба – 2 балла; отсутствие окрашивания поверхности коронки зуба – 1 балл. Разделив сумму баллов на число обследованных зубов, получали показатель гигиены полости рта (индекс гигиены). При определении качества гигиены полости рта изучаемый показатель интерпретировали следующим образом: 1,1-1,5 балла – хороший индекс гигиены; 1,6-2,0 балла – удовлетворительный; 2,1-2,5 балла – неудовлетворительный; 2,6-4,0 балла – плохой; 3,5-5,0 баллов – очень плохой индекс гигиены.

Индекс интенсивности кровоточивости десенной бороздки определяли зондированием ее пуговчатым зондом в области выбранных зубов и визуально выявляли степень кровоточивости десен в баллах: 0 баллов – отсутствие кровоточивости, 1 балл – появление отдельных точечных кровоточивостей, 2 балла – много точечных кровоточивостей или линейная кровоточивость, 3 балла – межзубной промежуток заполнен кровью, сильная диффузная кровоточивость, 4 балла – сразу после зондирования кровь вытекает в десенную бороздку.

Индекс Green-Vermillion – это упрощенный индекс гигиены полости рта, который заключается в оценке площади поверхности зуба, покрытой налетом и/или зубным камнем, и не требует использования специальных красителей. Количественную оценку производили по пятибалльной системе: 0 баллов –

зубной налет отсутствует, зубной камень отсутствует; 1 балл – мягкий зубной налет покрывает до 1/3 коронки и/или любое количество плотного пигментного налета, наддесенный зубной камень до 1/3 коронки; 2 балла – зубной налет покрывает от 1/3 до 2/3 поверхности, наддесенный зубной камень от 1/3 до 2/3 коронки и/или поддесенный зубной камень в виде отдельных глыбок; 3 балла – мягкий налет покрывает более 2/3 поверхности, наддесенный зубной камень более 2/3 коронки и/или поддесенный зубной камень циркулярно охватывает шейку зуба. При определении качества состояния гигиены полости рта за Green-Vermillion интерпретацию проводили следующим образом: 0-0,6 балла – хорошая гигиена; 0,7-1,6 балла – удовлетворительная; 1,7-2,5 балла – неудовлетворительная; 2,6 баллов и более – плохая.

Папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (ПМА) [6] определяли в баллах по выраженности воспаления десен возле каждого зуба: 0 баллов – воспаление отсутствует, 1 балл – воспаление десенного сосочка; 2 – воспаление маргинальной десны; 3 балла – воспаление альвеолярной десны. Результаты вычисляли по формуле:

$$\text{Индекс ПМА} = \frac{\text{сумма показателей каждого зуба}}{3 \times \text{количество зубов}} \times 100\%,$$

где 3 – коэффициент усреднения.

Для определения индекса гингивита по Silness-Loe, у каждого зуба исследовали четыре участка: вестибулярно-дистальный десенный сосочек, вестибулярную краевую десну, вестибулярно-медиальный десенный сосочек, языковую краевую десну. Оценивали индекс гингивита по Silness-Loe по 4-балльной системе: 0 баллов – нормальная десна, воспаление отсутствует, 1 балл – легкое воспаление, незначительное изменение цвета слизистой оболочки десны, незначительная припухлость, отсутствие кровоточивости при пальпации, 2 балла – умеренное воспаление, гиперемия, отек, кровоточивость при пальпации, 3 балла – резко выраженное воспаление с заметным покраснением и отеком, тенденцией к спонтанным кровотечениям. Для каждого зуба индекс рассчитывается делением суммы баллов 4-х поверхностей на 4. Общий индекс равен сумме показателей всех обследованных зубов, деленной на их количество.

Результаты исследований. Результаты индексной оценки хронического катарального гингивита собак представлены в таблице 1.

Из приведенных выше данных видно, что для диагностики тяжести течения хронического катарального гингивита у собак могут быть использованы все из предложенных индексов, характеризующих распространенность воспалительного процесса, выраженность таких симптомов, как количество зубного налета и индекса зубного камня, воспаление и кровоточивость десен.

Таблица 1 – Индексная оценка хронического катарального гингивита у собак ($M \pm m$, $n = 5$)

Показатели	Группы собак	Оценка (баллы)		
		Верхняя челюсть	Нижняя челюсть	Среднее
Проба Шиллера-Писарева (йодное число Свракова)	I группа	2,00±0,03	1,84±0,05	1,92±0,05
	II группа	3,92±0,32	3,20±0,18	3,56±0,21****
	III группа	5,68±0,23	4,08±0,27	4,88±0,31****
Индекс Федорова-Володкиной	I группа	1,96±0,04	1,92±0,05	1,94±0,05
	II группа	2,56±0,04	2,48±0,05	2,52±0,03****
	III группа	3,68±0,10	3,52±0,14	3,60±0,08****
Индекс зубного налета	I группа	1,56±0,04	1,32±0,05	1,44±0,05
	II группа	1,76±0,04	1,48±0,05	1,62±0,06
	III группа	2,16±0,07	1,84±0,07	2,00±0,07****
Индекс зубного камня	I группа	2,08±0,14	1,84±0,12	1,96±0,09
	II группа	2,36±0,12	1,88±0,14	2,12±0,12
	III группа	2,72±0,10	2,36±0,12	2,54±0,09**
Индекс кровоточивости	I группа	1,40±0,06	1,48±0,08	1,44±0,05
	II группа	2,32±0,10	2,08±0,08	2,20±0,08****
	III группа	2,52±0,05	2,32±0,05	2,42±0,05****
Папиллярно-маргинальный индекс	I группа	34,40±1,40	32,00±2,41	33,20±1,37
	II группа	61,34±3,28	53,34±2,97	57,34±5,81***
	III группа	77,40±3,44	62,68±2,68	70,04±3,20****
Индекс гингивита	I группа	0,52±0,02	0,52±0,04	0,52±0,02
	II группа	1,84±0,10	1,60±0,09	1,72±0,07****
	III группа	2,28±0,08	1,95±0,05	2,10±0,07****

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,002$; *** – $p < 0,01$; **** – $p < 0,001$

По оценке глубины воспалительного процесса в слизистой оболочке десен с использованием пробы Шиллера-Писарева установлено, что с нарастанием тяжести процесса происходит рост йодного числа Свракова. Так, при средней и тяжелой форме протекания болезни по сравнению с легкой формой этот показатель возрастает соответственно в 1,8 и 2,5 раза. При этом в верхней челюсти воспалительный

процесс протекал интенсивнее по сравнению с нижней, о чем свидетельствуют результаты исследований и других индексов. Следует отметить, что проба Шиллера-Писарева основана на выявлении гликогена в десне, содержание которого резко возрастает при воспалении за счет отсутствия кератинизации эпителия, в то время как в здоровых деснах гликоген или отсутствует, или присутствуют лишь его следы.

Важным в диагностике ХКГ является значение индекса Федорова-Володкиной, который указывает на гигиеническое состояние полости рта. Так, при легкой форме хронического катарального гингивита у собак исследуемый индекс был низким и составил 1,94 балла, что по критерию оценки свидетельствует об удовлетворительном гигиеническом состоянии. При средней форме катарального гингивита индекс составил 2,52 балла, а при тяжелой – 3,60 балла, что свидетельствует о неудовлетворительном состоянии и очень плохом состоянии полости рта.

В таблице 1 представлен также индекс кровоточивости десен (индекс Мюллемана), который изменялся в зависимости от тяжести ХКГ и указывал на степень воспаления. Низким исследуемый индекс был при легкой форме ХКГ и составил $1,44 \pm 0,05$ балла, увеличиваясь на 52,8% при средней и на 68,1% – при тяжелой форме болезни.

Среди клинических методов в современной стоматологии для оценки воспалительного процесса десен используют папиллярно-маргинальный индекс (ПМИ), предложенный Masser и модифицированный Ратта в 1960 г. При использовании данного метода в ветеринарной стоматологии нами установлено, что при легкой форме хронического катарального гингивита ПМИ составил $33,20 \pm 1,37$ балла, при средней – увеличился по сравнению с легкой формой болезни в 1,7 раза, а при тяжелой – в 2,1 раза.

Похожие изменения указанных выше индексов нами наблюдались и при определении индекса гингивита.

Более информативным по сравнению с индексом Федорова-Володкиной является индекс гигиены полости рта Green-Vermillion, при котором на исследуемых поверхностях сначала определяют наличие зубного налета – Debris-index (DI), а потом и зубного камня – Calculus-index (СИ) и по сумме двух показателей определяют показатель группового индекса, а также устанавливают уровень гигиены (рисунок 1).

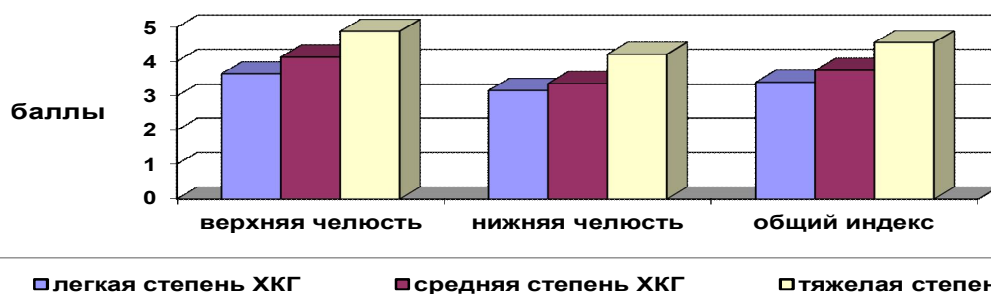


Рисунок 1 – Гигиенический индекс Green-Vermillion у собак при ХКГ (баллы)

Результаты исследований, приведенных на рисунке 1, свидетельствуют в целом о низком уровне гигиены ротовой полости, независимо от тяжести течения хронического катарального гингивита у собак. При этом более высокий индекс установлен на верхней челюсти. Отсутствие гигиены полости рта вызывает отложение зубного налета и образование зубного камня, которые в значительной степени заселены микроорганизмами, что, в конечном итоге, приводит к развитию воспаления десен. Заслуживает внимания и тот факт, что показатели индекса Green-Vermillion с возрастом собак увеличиваются за счет образования зубного камня.

Таким образом, нашими исследованиями установлено, что методы, которые используются в медицинской стоматологии и предназначены для диагностики болезней пародонта и планирования эффективности их профилактики, можно использовать для постановки диагноза на ХКГ у собак. При этом, наиболее эффективным и оправданным методом оценки состояния полости рта у собак является упрощенный индекс Грина-Вермиллиона, характеризующий стоматологический статус, в том числе гигиеническое состояние ротовой полости и тканей пародонта.

Заключение. Постановку диагноза на ХКГ у собак следует проводить комплексно с использованием пробы Шиллера-Писарева, индексов гигиены полости рта и кровоточивости десен, а также индекса гингивита. Наиболее эффективным и оправданным методом оценки состояния полости рта у собак является упрощенный индекс Грина-Вермиллиона, характеризующий стоматологический статус, в том числе гигиеническое состояние ротовой полости и тканей пародонта.

Проведение индексной оценки ХКГ дает возможность установить степень тяжести течения болезни, разработать эффективные профилактические мероприятия и методы лечения собак с катаральным хроническим гингивитом.

Литература. 1. Арсеев, Д.В. Порівняльна характеристика використання традиційного та ультразвукового методів зняття зубного каменю у собак / Д.В. Арсеев. <http://vet.okis.ru/ultraparodont.html>. 2. Боровский, Е.В. Биология полости рта / Е.В. Боровский, В.К. Леонтьев // М.: Медицинская книга, Нижний Новгород: изд-во НГМА, 2001. – 304 с. 3. Гусельников, Е.В. Заболевания органов ротовой полости / Е.В. Гусельников «Вестник ветеринарной медицины». 2003. – № 4(11). – С. 18-20. 4. Гусельников, Е.В. Здоровые зубы – здоровое животное / Е.В. Гусельников. Ветеринарная клиника, 2002. – № 12. – С. 11-12. 5. Гусельников, Е.В. Некоторые аспекты ветеринарной стоматологии / Е.В. Гусельников «Ветеринарная практика». – 2002. – № 17. – С. 36-44. 6. Куцевляк, В.Ф. Индексная оценка пародонтального статуса / В.Ф. Куцевляк, Ю.В. Лахтин // Учебно-методическое пособие. – Сумы: ВВП «Мрія-1» ЛТД, 2002. – 80 с. 7. Фролов, В.В. Стоматология собак / Аквариум Принт, 2006. – 288 с. 8. Фролов, В.В. Стоматология собак / В.В. Фролов, А.А. Волков, В.В. Анников [и др.] – М., «Аквариум», 2006. – 280 с. 9.

Фролова, А.И. Кариес у собак и кошек / А.И. Фролова, А.А. Петрова // Ветеринария Поволжья. 2002, – № 2. – С. 22-23.
10. Царинский, М.М. Терапевтическая стоматология / М.М. Царинский / Москва – Ростов-на-Дону, 2004. – С.78–96.
11. Шаргородский, А. Г. Клиника, диагностика, лечение и профилактика воспалительных заболеваний лица и шеи / А.Г. Шаргородский / Москва ГЭОТАР-МЕД 2002. 12. Gawor, J. Zapalenie błony śluzowej jamy ustnej u psów wywołane płytka nazębną // Życie Weterynaryjne, 2005. – 80(6). – S. 346–352.

Статья передана в печать 08.08.2014 г.

УДК 619:618.636.2

ПАТОЛОГИЯ ЯИЧНИКОВ И МАТОЧНЫХ ТРУБ КАК ПРИЧИНА СИМПТОМАТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ БЕСПЛОДИЯ КОРОВ

***Омеляненко Н.Н., **Прус В.Н., *Шнайдер В.Л. ***

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

**Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Патология маточных труб как причина симптоматического бесплодия коров встречается чаще, чем диагностируется, поскольку ее симптомы не имеют явного выражения. По результатам акушерско-гинекологической медицинской экспертизы 217 коров, которая проводилась прежде, чем перевести коров на летне-лазерное содержание, были выделены 37 коров, у которых репродуктивный цикл не происходил в течение 30 дней после отела. Они считаются бесплодными. При внешней диспансеризации этих коров не было найдено изменений, которые могли бы быть причинами их бесплодия, при внутреннем исследовании был поставлен диагноз гипофункция яичников у 22-х, персистентное желтое тело - у 7-ми, кисты яичников - у 4-х, наличие созревающих фолликулов в яичниках- у 4-х коров. Результаты биохимических исследований крови свидетельствуют о том, что, у всех коров с кистой и персистентным желтым телом, имеющимися в яичниках фолликулами и с гипофункцией яичников уровень каротина снижается. При кисте яичников увеличивается уровень АСТ и содержание холестерина, при гипофункции яичников – нарушение соотношения Ca:P. 6 из 37-ми бесплодных коров после двух этапов лечения пришли в охоту, но не были оплодотворены. Лечение патологии маточных труб с применением тканевого препарата "Фетоплацентат" вместе с новокаиновой блокадой по В.И.Завирюхе, с добавлением лидазы 80-100 условных единиц и Тетравита завершилось появлением у коров полноценной стадии возбуждения и оплодотворения.

Pathology of uterine tubes as a cause of infertility symptomatic cows is more common than to diagnose because the symptoms of currents do not have the explicit expression.

According to the results of obstetric-gynecologic medical examination of 217 cows, which were conducted before bringing the cows on the summer-camp maintenance, 37 cows were allocated, of which the reproductive cycle occurs during 30 days after calving. They are considered infertile. When the external clinical examination of these cows were found not to have changes that might be the reasons for their infertility, internal research was diagnosed ovarian hypofunction in 22, a persistent yellow body in 7, ovarian cysts in 4, presence of ripen follicles in the ovaries in 4 cows.

Under the analyzing the results of biochemical studies of blood it was determined decreasing level of carotene at all cows with a cyst and persistent yellow body, ovarian follicles and with ovarian hypopituitarism. Under the ovarian cyst increasing level of AST and content of cholesterol, under the ovaries hypofunction - a disturbance of Ca:P

Treatment 6 of 37 barren cow after two stages of treatment came in the hunt, but not be fertilized, in the presence of pathology of uterine tubes with application of tissue preparation "Fetoplacental" together with Novocain blockade on V.I. Zaviryuha, adding lidazy 80-100 conventional units and tetraavit culminated in the emergence of them full-fledged stage of excitation of fertilization.

Ключевые слова: бесплодие, патология маточных труб, персистентное желтое тело, гипофункция яичников, киста яичников, пертубация маточных труб, половой цикл, симптомы, ректальная пальпация, анафродизия, нимфомания.

Keywords: infertility, tubal pathology, persistentnoe, yellow body ovarian hypofunction, ovarian cyst, uterine tubes, sexual pertubaciâ cycle symptoms, rectal palpation, anafrodiziâ, new album.

Введение. Среди причин симптоматической формы бесплодия коров чаще всего регистрируются патологии матки и яичников, реже маточных труб []. Это обследование обусловлено прежде всего тем, что матка и яичники более доступны для пальпации и определения их состояния при ректальном исследовании. Пальпация маточных труб при ректальном исследовании требует определенных навыков и опыта.

Если использование современной диагностической аппаратуры дает возможность определить в какой-то мере состояние яичников, то выявление изменений маточных труб не может считаться объективным, поскольку и при физиологическом состоянии диаметр их определенных участков неодинаков.

Предложенная Рубиным пертубация маточных труб у женщин (цит. по Розовскому Н.С., 1961), как способ диагностики их проходимости, в ветеринарной гинекологии не нашла широкого клинического

применения из-за сложности ее выполнения.

Анализ существующих публикаций свидетельствует о том, что симптоматическая форма бесплодия коров преимущественно обусловлена патологией внутренних и внешних половых органов [2, 5, 6, 9, 10, 12].

Цель работы: выявить распространенные патологии яичников и маточных труб как причины симптоматического бесплодия, сравнить существующие способы их клинической диагностики и лечения больных коров.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в течение двух лет на поголовье коров черно-пестрой молочной породы одного хозяйства. Среди бесплодных коров первотелок не было.

Основной метод исследования - акушерско-гинекологическая диспансеризация с тщательной ректальной пальпацией внутренних половых органов.

Результаты исследования. По результатам акушерско-гинекологической диспансеризации 217 коров, проведенной перед их переводом на летне-лагерное содержание, было выделено 37 голов, у которых первый половой цикл не проявлялся в течение 30 дней после отела. Их считали бесплодными. При внешнем клиническом исследовании этих коров не было выявлено изменений, которые могли бы быть причинами их бесплодия, при внутреннем - диагностировали гипофункцию яичников у 22-х, персистентное желтое тело - у 7-ми, кисту яичников - у 4-х, наличие созревающих фолликулов в яичниках - у 4-х коров.

В течении лета и осени коров содержали в летних лагерях с ежедневным выпасом. Доеение коров двукратное.

У 2-х коров с кистой яичников первый половой цикл возник на 37-41 день после отела, второй - повторялся каждые 7-12 дней, а у двух других - на 27 день и повторялся через 8-11 дней.

Гипофункция яичников у 22-х коров проявилась анафродизией, длившейся более 47 дней.

У коров с наличием в яичниках созревающих фолликулов полноценная стадия полового цикла возникала через 21-24 дня. Первый раз их осеменяли ректо-цервикальным способом один раз, а в повторные вторую и третью охоту - два раза: утром - искусственным, вечером - естественным способом.

У 3-х из 7-ми коров с персистентным желтым телом первая стадия возбуждения полового цикла возникла в течение месяца после отела, но их не осеменяли, и это были желтые тела полового цикла, а у остальных четырех - желтые тела стельности, потому что у них стадия возбуждения полового цикла после отела не проявлялась.

Результаты биохимического исследования крови свидетельствуют о том что, у всех коров с кистой и персистентным желтым телом яичников, имеющимися в яичниках фолликулами и с гипофункцией яичников уровень каротина снижается, а при кисте яичников - еще и увеличение активности АСТ и содержания холестерина, при гипофункции яичников - нарушение соотношения Ca:P.

Лечение коров, независимо от состояния яичников, проводили по одной схеме, включающей: массаж яичников и матки 5 раз через 2 дня, подкожное введение фетоплацентата К, два раза через 7 дней из расчета 7 мл на 100 кг живой массы.

За период лечения в разные промежутки времени от его начала стадия возбуждения полового цикла проявлялась у 26-ти коров, в том числе у всех с наличием в яичниках созревающих фолликулов, у 3-х - персистентного желтого тела, у 17-ти - с гипофункцией яичников и у 2-х - с фолликулярной кистой.

Следовательно, эффективность примененной щадящей консервативной стимулирующей терапии, включающей массаж яичников и матки, и введение тканевого препарата фетоплацентат К, составила 62%, поскольку из 37 бесплодных коров стадия возбуждения полового цикла возникла у 26.

Таблица 1 – Результаты биохимического исследования крови бесплодных коров, n=16, M±m

Исследуемые показатели	Состояние яичников			
	гипофункция, n=4	персистентное желтое тело, n=4	киста яичников,	наличие фолликул,
глюкоза, ммоль/л	3,531±0,1691	3,467±0,1586	3,450±0,250	3,508±0,511
общий белок, г/л	89,75±1,7549	74,9±2,588	82,50±0,50	74,02±0,431
альбумин, %	46,636±3,3994	42,13±1,1966	45,250±0,250	37,997±0,179
билирубин, мкмоль/л	6,482±0,3115	6,719±0,1252	4,100±0,010	3,974±0,076
креатинин, мкмоль/л	76,397±4,4607	74,346±2,8845	72,350±2,500	141,804±3,085
мочевина, ммоль/л	3,393±0,093	3,6531±0,1869	3,410±0,210	6,009±0,087
АСТ, Ед/л	41,976±4,9984	42,038±3,1384	55,500±0,05	46,21 ±0,875
холестерол, ммоль/л	3,763±0,1942	3,142±0,2701	4,75±0,25	4,004±0,063
кальций, ммоль/л	2,711 ±0,0426	2,658±0,0353	2,15±0,25	2,601±0,012
фосфор, ммоль/л	2,09±0,1284	1,415±0,03259	1,350±0,100	1,482±0,023
каротин мг/ 100	0,275±0,025	0,375±0,025	0,340±0,015	0,350±0,010
Ca:P	1:1	1,9:1	1,6:1	1,8:1

Проведенным на 5 день после окончания лечения повторным ректальным исследованием 11 коров, у которых стадия возбуждения полового цикла не возникла, было обнаружено, что у 5-ти из них, у которых первично были диагностированы гипофункция яичников, и 4-х – с персистентным желтым телом правого яичника, в яичниках созревали фолликулы, величиной с лесной орех. У двух коров с кистой яичников проявление стадии возбуждения полового цикла прекратилось.

Продолженное лечение всех коров по приведенной выше схеме в результате привело к возникновению у них полноценной стадии возбуждения полового цикла и осеменения их в течение трех недель. При тщательном ректальном исследовании этих коров обнаружили стельных 5, а у 6-ти неоплодотворенных диагностировали утолщение обеих маточных труб, в том числе у 3-х - наличие болевой реакции при натягивании правой маточной и яичниковой связок вместе с трубой, у 3-х - наличие в области ампулы пузырьков, величиной от горошины до лесного ореха. Таким образом, по результатам двухэтапной консервативной терапии 37 бесплодных коров было выделено 6 коров с симптомами воспаления и нарушения функции маточных труб.

Комплексное консервативное лечение коров с имеющимися патологическими изменениями в маточных трубах, которое продолжалось еще в течение месяца и включало, на фоне новокаиновой блокады по В.И. Завирухе добавление к раствору новокаина 80-100 у.е. лидазы и массажа внутренних половых органов, введение фетоплацентата К и витаминного препарата, обеспечило возникновение стадии возбуждения полового цикла и осеменения всех 6 коров. Путем ректального исследования было установлено, что все коровы стельные.

Бесплодие коров, обусловленное различной степени патолого-анатомическими изменениями внутренних половых органов, в частности яичников и маточных труб, клинически проявляется длительной анафродизией.

Установленные изменения обмена веществ отражают гомеостаз организма, который зависит от индивидуальных особенностей животного, его способности к усвоению питательных веществ. Снижение в крови уровня каротина и нарушение соотношения Са:Р клинически проявляются у коров гипофункцией яичников [5].

Состояние обмена веществ у больных с нарушением функций внутренних половых органов коров не изменяется по содержанию в крови глюкозы, общего белка и альбуминов, креатинина и мочевины, однако проявляется при этом снижением в крови уровня каротина, а у коров с гипофункцией яичников еще и снижением Са : Р [6].

Проведенный анализ клинического состояния коров, течения у них стадии возбуждения полового цикла, результатов ректальной пальпации внутренних половых органов, осеменения и лечения свидетельствуют о том, что одной из причин бесплодия с признаками длительной анафродизии является патология маточных труб.

Диагностика и дифференциальная диагностика патологического состояния внутренних половых органов, в частности маточных труб, требует, кроме квалифицированного и тщательного пальпаторного исследования, анализа течения половых циклов.

Можно согласиться с замечанием Н.Т. Плишко (2001), что на фермах всегда имеются коровы, причину анафродизии у которых трудно установить, и в большинстве случаев есть основания предположить обусловленность ее патологией маточных труб.

При ритмическом и полноценном проявлении полового цикла, исключении субклинического хронического эндометрита, нарушении правил выявления коров в охоте и их осеменения всегда возникает необходимость тщательного исследования состояния маточных труб путем ректальной пальпации.

А.Ю. Тарасевич (1936) советует введенной в прямую кишку рукой захватить пальцами маточную трубу вместе со связкой и несколько раз скручивать и раскручивать их. Так, считает автор, удастся не только сделать массаж маточных труб, который вызывает активную гиперемия, но и стимулировать обмен веществ во внутренних половых органах.

Такая манипуляция, как показало наше исследование, требует определенного навыка, прежде всего поиска маточных труб, что удастся сделать при ориентации на яичники или верхушку рогов матки, постепенному подтягиванию связки матки и маточных труб.

Чрезвычайно важной составляющей при щадящем консервативном лечении коров с нарушением функциональных и наличием воспалительных процессов в маточных трубах является новокаиновая блокада по В.И. Завирухе (1993), терапевтическая эффективность которой повышается при добавлении лидазы к раствору новокаина.

Применение на фоне массажа маточных труб и их связок новокаиновой блокады с добавлением к раствору новокаина лидазы, введение фетоплацентата К и комплексного витаминного препарата обеспечивало стимуляцию обмена веществ во всем организме, в частности в цепи «гипоталамус - гипофиз - яичники - матка» и клинически проявилось возникновением стадии возбуждения полового цикла. Совместное влияние локально на органы тазовой полости раствора новокаина и ферментного препарата обеспечивало активацию кровообращения и рассасывание экссудата в тканях связок и гипертрофированных клетках стенок маточных труб, а их массаж способствовал оттоку жидкости из вовлеченных в воспалительный процесс тканей.

Повышение уровня холестерина в крови коров с кистой яичников отражает нарушения обмена липидов как одного из основных источников образования стероидных половых гормонов[8].

Заключение.

1. Ректальная пальпация внутренних половых органов, как одна из составляющих акушерско-гинекологической диспансеризации, позволяет дифференцированно определить состояние внутренних половых органов и наличие в них патолого-анатомических изменений.
2. При симптоматическом бесплодии коров, составляющем 18,5 % от их общего поголовья, на гипофункцию яичников приходится 60 %, персистентное желтое тело - 19%, кисту яичников - 10,5 % и наличие созревающих фолликулов - 10,5 %.
3. Двухэтапное щадящее комплексное лечение, включающее на первом и втором этапах массаж внутренних половых органов и подкожное введение тканевого препарата фетоплацентат К, обусловило проявление полноценной стадии возбуждения полового цикла, осеменение и оплодотворение 31 коровы из 37 бесплодных.

4. По результатам двухэтапного щадящего консервативного лечения 37 бесплодных коров, подтвержденного ректальной пальпацией, выделена и дифференцирована патология маточных труб у 6-ти, в т.ч. у 3-х - адгезивный сальпингит и у 3-х - кисты ампул маточных труб.
5. Лечение 6-ти бесплодных коров при наличии патологии маточных труб, с использованием на фоне массажа внутренних половых органов и новокаиновой блокады по В.И. Завирюхе с добавлением 80-100 у.е. лидазы к раствору новокаина, тканевого препарата фетоплацентат К и тетравита, завершилось возникновением у них полноценной стадии возбуждения полового цикла, осеменением и оплодотворением.

Литература. 1.Тарасевич А.Ю. Бесплодие сельскохозяйственных животных / А.Ю.Тарасевич. - М. - Л.: «Сельхозгиз», 1936. 2. Студенцов А.П. Ветеринарное акушерство и гинекология / А.П. Студенцов. - М.: «Сельхозгиз», 1970. 3. Розовский И.С. Диагностика бесплодия / И.С. Розовский. - М.: Медгиз, 1961. - 51 с. 4. Старцева Л.Н. Сравнительная оценка данных пертубации и гистеросальпингографии в диагностике трубного бесплодия / Л.Н. Старцева // Диагностика и терапия бесплодия женщин. Новости медицины. - М.: 1953.- 35, 37-44 с. 5. Бесхлебнов А.В. Яловость скота и борьба с ней / А.В.Бесхлебнов. - М.: «Сельхозгиз», 1952.-191 с. 6. Бочаров И.А. Бесплодие сельскохозяйственных животных / И.А. Бочаров. - М.: «Сельхозгиз», 1956. 7. Меженская Н.А. Иммуностимулирующая и заместительная терапии при гипофункции яичников у коров / Н.А. Меженская. - Р.: 2003. - 20 с. 8. Завирюха В., Куртяк Б. Патология органов размножения и стимуляция продуктивности коров / В. Завирюха. - Львов: 1999. - 146 с. 9. Конге В.В. Ветеринарное акушерство, гинекология и б-ни новорожденных/ В.В. Конге. Ред. В.В. Конге. - Москва - Ленинград: «Сельхозгиз», 1931.- 461 с. 10. Губаревич Я.Г. Акушерство, гинекология и основы искусственного осеменения сельскохозяйственных животных / Я.Г. Губаревич. - «Сельхозгиз», 1948. 11. Мендельштам А.Э. Функциональная диагностика в гинекологии / А.Э. Мендельштам. - Л.: 1947.- 109 с. 12. Мышкин Н.Ф. Акушерство и гинекология сельскохозяйственных животных / Н.Ф. Мышкин. - М.: «Сельхозгиз», 1943. 13. Плишко Н.Т., Коляденко В.Г., Плишко В.Н. Новые аспекты начальных стадий оплодотворения: значение практики. К.,2001. - 80 с. 14. Техвер Ю.Т. Гистология мочеполовых органов и молочной железы домашних животных / Ю.Т. Техвер. - Тарту: 1968. - ч. 2. 15. Хватов Б.П. Строение и физиологические изменения половой системы самок домашних животных / Б.П. Хватов. - Симферополь: «Крымиздат», 1955. - 122 с.

Статья передана в печать 30.07.2014 г.

УДК 619:612.015.3:636.22/.28.087.7

АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В ОРГАНИЗМЕ ПОРОСЯТ РАННЕГО ВОЗРАСТА ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЦИОН СЕЛЕНИТА НАТРИЯ

Пинчук С.М., Грибан В.Г.

Днепропетровский государственный аграрный университет, г. Днепропетровск, Украина

Исследовали активность антиоксидантных ферментов, содержание обновленного глутатиона и витамина Е в крови поросят раннего постнатального развития при добавлении к рациону селенита натрия. Спектрометрическим методом исследований было установлено, что под влиянием селенита натрия стимулируется каталазная, глутатионпероксидазная и глутатионредуктазная активность крови.

The activity of antioxidant enzymes system, the content of reduced glutathione, vitamin E in the blood of piglets if added to their diet at doses of selenite natrium 6 mg/kg. spectrophotometric metod of research shown that for actions selenite natrium farrowind increased catalase, glutathione peroxidase and glutathione reductase activity of blood.

Ключевые слова: селен, поросята, кровь, витамин Е, антиоксидантные ферменты.

Keywords: selenium, piglets, blood, vitamin of E, antioxidant enzymes.

Введение. Селен – незаменимый биологически активный элемент для жизнедеятельности организма. Основным источником поступления селена в организм сельскохозяйственных животных – корма растительного и животного происхождения, в которых практически весь микроэлемент находится в органической форме [2]. При этом в кормах животного происхождения преобладает селеноцистеин, а растительного – селенметионин. Наиболее высокое содержание селена наблюдается в зерновых, красном клевере, люцерне.

В организме сельскохозяйственных животных концентрация селена составляет 20-25 мкг/кг живой массы. Распределение селена в организме следующее: 50-55% в мышечной ткани, 14-15% в коже, шерсти, роговых образованиях, 10% - в костях скелета, 15-18% - в остальных тканях [7]. Дефицит его у животных сопровождается фиброзом, дистрофическими процессами в поджелудочной железе, некрозами в печени, зоинофильным энтеритом, который протекает на фоне недостаточности витамина Е. У животных наблюдается задержка роста, развития, нарушается репродуктивная функция. Имеется отрицательная обратная корреляция между потреблением селена, его уровнем и смертностью от злокачественных заболеваний легких, молочной железы, кишечника, яичников. Он оказывает и непосредственное повреждающее действие на злокачественные клетки. Кроме антиканцерогенного действия селен имеет и антимутагенный эффект, противодействует токсическому влиянию тяжелых металлов (возможно за счет образования нерастворимых комплексов, восстановления дисульфидных связей в белках в SH-группы). Важнейшей ролью селена является его вхождение в состав

глутатионпероксидазы – фермента, предохраняющего клетки от токсического действия перекисных радикалов.

Усвояемость селена организмом зависит от других компонентов рациона: повышается под влиянием белков, больших доз витаминов А, Е и С, снижается при дефиците витаминов группы В, метионина, при избыточном поступлении с кормами тяжелых металлов. Также установлено, что селеносодержащие вещества способствуют синтезу белка, РНК, ДНК в клетках и тем самым способствует повышению интенсивности роста и развития животных.

Селен усиливает процессы обмена веществ, участвуя как на первом этапе биохимической адаптации, когда осуществляется окисление веществ с синтезом органических перекисей и окисей, так и во втором – в связывании и выведении продуктов метаболизма.

Селен активно участвует в различных обменных процессах, обеспечивает антиоксидантную защиту организма животных, влияет на активность окислительно-восстановительных ферментов и витаминов. Его способность ингибировать процессы перекисного окисления липидов приводит к повышению естественной резистентности организма [4]. Важнейшим свойством селена является его антиоксидантная активность. Без селена не происходит синтез необходимого фермента, предупреждающего окисление клеток – глутатионпероксидазы. Защищая клеточные мембраны, селен не допускает их деформации и нарушений в структуре ДНК, восстанавливает повреждённые клетки и способствует образованию и росту новых, здоровых и неповреждённых.

Защищая структуру ДНК, селен вместе с магнием и кобальтом контролирует нормальное деление клеток, предотвращая развитие новообразований. Селен парализует размножение плесневых грибов, уничтожает вырабатываемые ими афлатоксины – опасные ядовитые вещества, поражающие и разрушающие печень.

Согласно современным представлениям, общей регулируемой формой селена в организме является селенид, который образуется из селеноцистеина под действием Sес-α-лиазы. Предшественником селеноцистеина может являться селенометионин. Неорганический селен (селенит) реагирует с восстановленной формой глутатиона (GSH) также с образованием селенида. Последний частично включается в биосинтез СБ и тРНК в результате реакции с селенфосфатсинтетазой (SPS), частично экскретируется из организма преимущественно в виде метилированных форм с мочой и дыханием. Фосфорилирование селенида осуществляется с участием АТФ. Регулирование реакции фосфорилирования селенида определяет возможность депонировать селен - явление, наблюдаемое при дефиците микроэлемента. Ингибирование реакции приводит к увеличению концентрации селенида и как следствие, к увеличению экскреции селена. Эта ситуация наблюдается, когда селен доступен в количествах больших, чем необходимо для синтеза селенопротеинов.

Селен входит в состав многих ферментов антиоксидантной системы (глутатионпероксидазы, глицинредуктазы, пероксидазы нейтрофилов, цитохрома С). Ключевой биохимической функцией селена является участие в строении и функционировании глутатионпероксидазы – одного из основных ферментов антиоксидантной системы организма. Высокая биологическая активность селена определяется способностью замещать в отдельных случаях функции α-токоферола, повышать образование эндогенных антиоксидантов протеинового и липидного происхождения, влиять на некоторые стороны метаболических процессов, стимулировать иммунобиологическую реактивность организма животных.

После введения радиоактивного селена значительная его часть связывается белками плазмы крови. При этом оказалось, что эритроцитам в данном процессе принадлежит ведущая роль, так как ⁷⁵Se в виде селенида чрезвычайно быстро, в пределах нескольких секунд проникает через их мембраны. Уже через 1-2 минуты в эритроцитах концентрируется 50-70% всего селена крови. На модели *in vitro* показана временная зависимость перераспределения селена между элементами крови. Есть основания полагать, что к 4 минуте концентрация микроэлемента достигает максимума. Затем в течение 15-20 мин почти весь селен выходит из эритроцитов, связываясь сначала с альбуминами, а затем с глобулинами плазмы крови.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на поросятах степной белой породы раннего постнатального периода 5, 10 и 20-суточного возраста. Для этого сформировали две группы животных – одну опытную и одну контрольную по 12 голов в каждой группе. Поросята опытной группы на протяжении одного месяца с основным рационом получали селенит натрия в количестве 2 мг на 1 кг массы тела. Контрольная группа молодняка получала основной рацион. Материалом для исследования была кровь поросят, которую отбирали в начале и в конце опыта.

В крови определяли глутатионпероксидазную активность (КФ 1.11.1.9) по скорости окисления обновленного глутатиона до и после инкубирования с гидропероксидом третичного бутила при помощи цветной реакции с 5,5-дитиобис-2-нитробензойной кислотой, вследствие которой образуется тионитрофенильный анион. Каталазную активность (КФ 1.11.1.6) – по методике Королюка М.А [3], глутатионредуктазную активность (КФ 1.6.4.2.) – в реакционной смеси, которая содержала 2,5 мл фосфатного буфера (0,15 М фосфатный буфер, рН 7,4, «Химлаборреактив», Украина), 0,1 мл лизата эритроцитов, 0,1 мл НАДФН [9]. Содержание витамина Е в крови животных определяли при помощи жидкой хроматографии на хроматографе.

Полученные результаты обрабатывались статистически при помощи компьютерной программы вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Важную роль в реализации антиоксидантной защиты организма принадлежит глутатионовой системе, которая регулирует оптимальный уровень продуктов перекисидации липидов [13]. Роль обновленного глутатиона в эритроцитах заключается в формировании основного низкомолекулярного антиоксидантного потенциала, который дает возможность противостоять действию активных форм кислорода. Как показали наши исследования, уровень свободного глутатиона в крови опытных поросят 5-суточного возраста был больше на 23,1%; 10-суточных – на 5,8%, 20-суточных – на

6,9% ($P<0,05$), (таблица 1).

При этом глутатионпероксидазная активность в крови поросят 5-суточного возраста выше на 14,7% ($P<0,01$), чем в крови контрольных поросят; 10-суточных – на 9,4% ($P<0,05$); 20-суточных – на 10,53% ($P<0,05$) по сравнению с этими показателями в контрольной группе.

При изучении активности глутатионредуктазы крови 5-дневных поросят опытной группы было отмечено, что под влиянием селенита натрия ее активность возрастает на 19,6%; 10-дневных – на 16,3%; 20-суточных – на 9,1% ($P<0,01$). Также следует указать, что функционирование антиоксидантной системы зависит от НАДФН, которые синтезируются в пентозофосфатном пути, обеспечивают поддержку обновленного глутатиона в обновленном состоянии и, таким образом, влияют на функционирование глутатионового редокс-цикла, таблица 1.

Таблица 1 - Показатели антиоксидантной системы в крови поросят при добавлении в рацион селенита натрия

Группы поросят	Поросята, n=12		
	5-суточные	10-суточные	20-суточные
Обновленный глутатион, мкМоль/л			
Контрольная	0,064±0,005	0,098±0,009	0,107±0,014
Опытная	0,052±0,004*	0,104±0,012*	0,115±0,016*
Глутатионпероксидаза, мкМоль/л х белка			
Контрольная	8,44±1,18**	11,89±0,56*	12,23±1,34*
Опытная	9,90±0,43	10,77±0,89	13,67±0,87
Глутатионредуктаза, мкМоль/л х белка			
Контрольная	0,41±0,05	0,36±0,03	0,30±0,03
Опытная	0,51±0,09**	0,43±0,04**	0,33±0,06**
Каталаза, мкМоль/л х белка			
Контрольная	2,45±0,23	4,11±0,53	4,09±0,65
Опытная	2,73±0,36*	4,48±0,32*	4,31±0,23*
Витамин Е, мкМоль/л			
Контрольная	2,12±0,16	2,29±0,21	2,45±0,22
Опытная	2,54±0,16**	2,42±0,31*	2,67±0,54**

Примечание: *- $P<0,05$; **- $P<0,01$

На основе полученных данных было установлено, что каталазная активность крови 5-суточных поросят, которые получали селенит натрия, была на 10,3% больше ($P<0,01$), чем активность каталазы в крови поросят контрольной группы. В дальнейшем с возрастом поросят действие селенита натрия было максимально выражено. Так, 10-суточные опытные поросята характеризовались на 8,3% ($P<0,05$) большим увеличением каталазы, а 20-суточные – на 5,1% ($P<0,05$).

Увеличение активности ферментов антиоксидантной системы в эритроцитах животных при влиянии селенита натрия очевидно, может быть обусловлено тем, что селен входит в состав ферментов глутатионовой системы. Кроме того, ферментативная активность может меняться путем влияния селена на уровень и физиологическую доступность других микроэлементов. Которые являются кофакторами этих ферментов. В исследованиях была установлена вероятная разница активности антиоксидантных ферментов в крови животных контрольной и опытной групп, что может обуславливаться отсутствием изменений в количестве субстратов антиоксидантных реакций в определенные возрастные периоды.

Также следует отметить то, что наибольшая активность ферментов антиоксидантной системы наблюдается у поросят 5-суточного возраста, что может свидетельствовать об усилении антиоксидантной защиты организма вследствие избыточного накопления в крови продуктов перекисного окисления липидов именно в раннем постнатальном возрасте.

Наши исследования показали, что уровень витамина Е в плазме крови поросят изменялся в связи с возрастом. Так, у 5-суточных поросят контрольной группы уровень витамина Е составил 2,12±0,16 мкМоль/л, а у поросят опытной группы уровень витамина Е был на 16,5% ($P<0,01$). В 10-суточном возрасте – на 8,0% ($P<0,05$) и у 20-суточных поросят – на 8,2% ($P<0,01$).

Закключение. При условии дополнения основного рациона молодняка свиней селенитом натрия у поросят на ранних этапах развития наблюдается увеличение активности ферментов антиоксидантной системы и уровня витамина Е, что свидетельствует о стимулирующем эффекте добавки на защитную антиоксидантную систему их организма.

Литература 1. Волкотруб Л.П. Роль селена в развитии и предупреждении заболеваний / Л.П. Волкотруб, Т.В. Андропова // Гигиена и санитария. – 2001. - №3. – С. 57-61. 2. Гурьянов А.М. Оптимизация норм микроэлементов в рационах свиней / А.М. Гурьянов, В.А.Кокарев // Докл. Рос. Акад. с.-х. наук. – 2004. - №3. – С. 76-80. 3. Королюк М.А., Иванова Л.И. Майорова И.Д. Метод определения активности каталазы – Лабораторное дело. – 1988. С. 16-18. 4. Крапивина Е.В. Влияние селена на защитные системы организма свиней / Е.В. Крапивина, В.П. Иванов // Ветеринария. – 1999. - №5. – С. 44-48. 5. Крапивина Е.В. Использование селенопирана в рационах поросят / Е.В. Крапивина, В.П. Иванов, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.А. Галочкин, Е.М. Колоскова // Зоотехния. – 2000. - №6. – С.19-20. 6. Моин В.М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах. – Лабораторное дело. – 1986. С. 724-727. 7. Садовникова Н. Селен: формы и функции / Н. Садовникова // Животноводство России. – 2008. - №8. – С. 59-60. 8. Удалова Т. Влияние разных соотношений витамина Е и селена на рост и развитие ремонтных свинок / Т. Удалова // Свиноводство. – 1999. - №4. – С. 13-15.

Статья передана в печать 21.05.2014 г.

УДК 619: 612.015: 636.5

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ СИНБИОТИКА «СИНВЕТ»

*Притыченко А.В., ** Кузьменко П.М.

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

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

Применение синбиотика «Синвет» способствует нормализации биохимических показателей основного обмена веществ, активизации ферментативной функций печени, следовательно нормализации всасывания и депонирования питательных веществ, а также витаминов, макро- и микроэлементов, тем самым обеспечивая максимальный оздоровительный эффект цыплят-бройлеров.

Application sinbiotic to "Sinvet" promotes normalisation of biochemical indicators of the basic metabolism, activization fermentation liver functions, hence normalisation всасывания and depositions of nutrients, and also vitamins, macro- and microcells, thereby providing the maximum improving effect of chickens-broilers.

Ключевые слова: синбиотик, профилактика, антибиотик, цыплята-бройлеры, гематологические показатели.

Keywords: sinbiotic, preventive maintenance, an antibiotic, chickens-broilers, gematological indicators.

Введение. Использование антибиотиков в птицеводстве (в отличие от животноводства) имеет ряд особенностей, при этом основным является практическая невозможность индивидуального применения препаратов. Антибактериальный препарат для птицеводства должен быть растворен в питьевой воде или смешан с кормом, при этом получает его все поголовье, а не только больные особи. Однако в постоянном применении антибиотиков в комбикормах присутствуют огромные минусы – растет число возбудителей болезней, приобретающих устойчивость к антибактериальным терапевтическим средствам. Особенно тревожным считается тот факт, что все больше возбудителей приобретают устойчивость сразу к нескольким видам антибиотиков. Есть одно важное отрицательное последствие применения антибиотиков – это качество продукции и связанное с ним здоровье людей. Рост применения антибиотиков при производстве продукции животноводства привел к росту невосприимчивости человека к лекарственным средствам. Потребление продукции, содержащей антибиотиков, приводит к устойчивости болезнетворных микроорганизмов человека к антибиотикам [1, 2, 3, 4].

Очень часто все первичные микробиологические «невозгоды», связанные с выводом и посадкой птицы, ветеринары–практики устраняют обязательной выпойкой антибиотика в первые 3-4 дня жизни цыпленка. Затем специалисты пытаются сформировать микрофлору желудочно-кишечного тракта при помощи пробиотиков. Всякую повторную обработку антибиотиком выполняют по мере надобности, т.е., как правило, при обнаружении фактов желудочно-кишечной или респираторной патологии. После такой обработки закономерно повторно используется и пробиотик. Кроме того, колонии лакто- и бифидобактерий активно участвуют в пристеночном пищеварении, что повышает коэффициенты переваримости питательных веществ корма на 3-5%. Доказана иммуномодулирующая функция рассматриваемых пробиотических микроорганизмов. Она заключается в способности стимулировать лимфоидный аппарат кишечника, повышать общий уровень секреторного иммуноглобулина А и титры специфических секреторных антител, усиливать фагоцитоз. Чтобы компоненты пробиотика смогли достичь ворсинок тонкого и толстого кишечника, успеть там локализоваться и развить первичную активность, они должны, прежде всего, преодолеть в неизменном виде ферментативный и кислотный барьер желудочного сока и сохранить при себе минимальный запас питательных веществ для первичного роста. Это обеспечивается пребиотической составляющей препарата – олиго- и полисахариды, аминокислоты и органические кислоты, витамины группы В [5, 6, 7].

Синбиотики — это комплексные препараты, полученные в результате рациональной комбинации про- и пребиотиков. Согласно современным представлениям, наиболее эффективный синбиотический комплекс состоит из микроорганизмов-симбионтов (лакто-, бацилло-, бифидобактерий), микроорганизмов, способствующих усвоению корма (азотобактерий, целлюлобактерий и др.), и пребиотиков на основе биологически активных веществ природного происхождения (высших грибов с лечебными свойствами, дрожжей, поли- и олигосахариды и др.), получаемых путем микробиологического синтеза и по своему составу и питательной ценности не уступающих традиционным белковым кормам. В настоящее время применение синбиотических комплексов является необходимым условием оптимизации технологии производства мяса бройлеров. Такие комплексы способствуют реализации генетического потенциала птицы, ее сохранности и продуктивности, обеспечению требуемого качества и безопасности продукции [8, 9].

Материалы и методы исследований. В период с 12.04.13 г. по 23.05.13 г. в условиях лаборатории НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ нами проводились биохимические исследования от цыплят-бройлеров, в рамках научных исследований по теме: «Провести лабораторные и производственные испытания синбиотика «Синвет». Исследования выполнены в условиях НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ, аккредитованном по СТБ /ISO МЭК 17025. Проведение научно-исследовательской работы осуществлялось по заданию 1.4 подпрограммы «Биопрепараты и технологии для обеспечения продовольственной, энергетической и фармакологической независимости республики и охраны

окружающей среды» ГНТП «Промышленные биотехнологии» на 2011-2015 годы, соисполнителем выступил ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» (г. Минск).

Синбиотик «Синвет» - порошок светло-кремового цвета, который содержит живые активные клетки (не менее $6,1 \times 10^{10}$ в 1 г) и биологически активные метаболиты бифидо- и молочнокислых бактерий (витамины, аминокислоты, органические кислоты, олиго- и полисахариды и др.). Бифидо- и молочнокислые бактерии в составе препарата характеризуются высокой активностью роста, желчеустойчивы, кислотоустойчивы, проявляют высокую антагонистическую активность по отношению к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам рода *Salmonella*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pasteurella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, а также *Escherichia coli*, вызывающим кишечные заболевания у животных и птиц, нормализуют микрофлору кишечника. Активизируя окислительно-восстановительные и обменные процессы, стимулируют синтез клеточных и гуморальных факторов неспецифической и иммунной резистентности организма. Синбиотик «Синвет» предназначен для профилактики различных патологий желудочно-кишечного тракта животных, в том числе и птиц. Эффективность синбиотика обеспечена уникальными свойствами бактерий, благодаря которым препарат обладает следующими свойствами: устойчивость к антибиотикам, синтез ферментов, органических кислот, бактериоцинов, поли- и олигосахаридов. Препарат разработан сотрудниками ГНУ «Институт микробиологии» НАН Беларуси (г. Минск). Синбиотик задавали согласно схеме опыта (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта

Группы	Наименование выполняемых работ
1 - контрольная	Основной рацион (ОР)
2 - опытная	ОР + «Синвет» в дозе 0,1-0,2 мл/гол с питьевой водой (0,1 мл/гол с 1 по 21 день и 0,2 мл/гол с 22 по 42 день)
3 - опытная	ОР + «Синвет» в дозе 0,2-0,3 мл/гол с питьевой водой (0,1 мл/гол с 1 по 21 день и 0,2 мл/гол с 22 по 42 день)

На птицефабрике ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» нами было приобретено 90 голов цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» суточного возраста средней живой массой 42 г и 430 кг комбикорма для их выращивания. Цыплята-бройлеры были разделены на 3 группы по 30 в каждой по принципу условных аналогов. Продолжительность опыта 42 дня. В качестве основного рациона для подопытной птицы использовали полнорационные комбикорма кукурузно-пшеничной группы, которые по питательности соответствовали СТБ Республики Беларусь. При выполнении исследований использовались диагностические наборы фирмы «Corma». Исследования выполнялись на автоматическом биохимическом анализаторе «Eurotiser» (аттестат проверки № 676/ II-I).

Результаты исследований. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатель	Ед. изм.	Группы		
		1 - контрольная	2 - опытная	3 - опытная
Общий белок	г/л	26,45±0,58	40,70±5,297	29,19±2,704
Альбумин	г/л	9,64±0,837	15,78±1,398	13,15±0,992
Глобулины	г/л	16,8±1,286	23,58±2,788	16,03±1,713
А/Г		0,59±0,089	0,67±0,023	0,82±0,026
Мочевая кислота	мкмоль/л	287,47±33,210	274,67±33,038	248,87±14,802
Креатинин	мкмоль/л	29,39±3,028	36,05±2,986	32,55±4,500
Глюкоза	ммоль/л	11,88±0,759	10,59±0,104	9,50±0,179
Триглицериды	ммоль/л	0,69±0,098	2,19±0,117	2,28±0,023
Холестерин	ммоль/л	3,06±0,187	4,03±1,080	2,92±0,109
Билирубин	мкмоль/л	6,95±0,660	1,55±0,148	3,80±0,137
АСТ	U/L	218,82±48,575	54,11±5,527	124,86±16,431
АЛТ	U/L	8,4±1,097	9,8±2,846	8,9±1,226
Витамин А	мкг/мл	0,39±0,021	0,66±0,029	0,63±0,021
Витамин Е	мкг/мл	3,25±0,393	7,51±0,092	6,06±0,532
Витамин В ₁	мкг/мл	3,26±0,127	4,62±0,362	3,47±0,708
Кальций	ммоль/л	5,25±1,432	2,61±0,133	2,28±0,112
Фосфор	ммоль/л	2,21±0,224	1,59±0,167	1,99±0,312
Ca/P		2,3±0,456	1,39±0,153	1,23±0,269
Магний	ммоль/л	1,06±0,197	1,01±0,147	1,24±0,13
Натрий	ммоль/л	154,96±14,599	147,53±1,477	186,03±5,707
Калий	ммоль/л	5,68±1,234	4,41±0,16	4,89±0,465
Хлор	ммоль/л	78,16±9,473	92,16±1,353	72,83±5,304
Бикарбонаты	ммоль/л	19,30±3,50	25,96±0,97	22,13±1,707
pH	ед	7,00±0,012	7,20±0,085	7,19±0,006
Железо	мкмоль/л	72,20±10,563	55,02±9,095	61,11±23,785
Марганец	мкг/л	49,90±7,321	50,86±0,788	47,50±1,650
Кобальт	мкг/л	20,4±0,986	27,99±1,299	21,79±0,924
Медь	мкг/л	554,30±5,085	512,70±44,222	527,73±31,740
Цинк	мкг/л	4,64±0,202	7,33±0,354	6,01±0,328

Примечание: – достоверное отличие с контролем при $P<0,05$; – достоверное отличие с контролем при $P<0,01$; *** – достоверное отличие с контролем при $P<0,001$

Исследования по изучению показателей белкового обмена показывают, что выпаивание синбиотика «Синвет» цыплятам-бройлерам положительно повлияло на содержание общего белка в сыворотке крови. У них, на момент окончания эксперимента, отмечали его увеличение по сравнению с уровнем у контрольных цыплят, причем во 2-й опытной группе данный показатель имел более значительный рост - 53,87% ($P>0,05$), тогда как в 3-й опытной группе - лишь на 10,36% ($P>0,05$).

Данные таблицы 2 свидетельствуют о низком содержании количества альбумина и глобулинов в сыворотке крови цыплят-бройлеров всех групп на протяжении всего периода исследования. Однако, во 2-й и 3-й опытных группах концентрация альбумина была достоверно выше, чем в 1-й контрольной группе. Абсолютное значение данного показателя в конце эксперимента было равно во 2-й опытной группе - $15,78 \pm 1,398$ г/л ($P<0,01$), в 3-й опытной группе - $13,15 \pm 0,992$ г/л ($P<0,01$), а в 1-й контрольной - $9,64 \pm 0,837$ г/л. К концу эксперимента у цыплят всех подопытных групп отмечали низкий уровень содержания белков глобулиновой фракции. Однако наибольшее значение этот показатель имел во 2-й опытной группе, что свидетельствует о повышении общей резистентности организма цыплят на фоне приема синбиотика «Синвет». Несмотря на общий дефицит глобулинов в данной группе их количество было выше, чем в крови цыплят 1-й контрольной группы на 40,36%, но данный рост носил характер тенденции и не был достоверным. В то же время в крови цыплят 3-й опытной группы уровень глобулинов не превышал контрольного значения.

Важное диагностическое значение для оценки обмена белков, синтетической функции печени и функции почек имеют небелковые азотистые вещества – креатинин и мочевая кислота. Это конечные продукты распада белков, которые должны быть удалены из организма. Результаты биохимического исследования крови подопытных цыплят свидетельствуют о том, что выпаивание синбиотика «Синвет» способствует нормализации уровня мочевой кислоты, в крови цыплят 2-й и 3-й опытных групп ее уровень был несколько ниже, чем в 1-й контрольной группе.

Глюкоза является основным показателем углеводного обмена. В таблице результатов исследования биохимических показателей крови цыплят отмечен достаточно высокий уровень данного показателя, причем в 1-й контрольной группе он превышал верхнюю физиологическую границу нормы и был выше, чем в крови цыплят 2-й и 3-й опытных групп на 10,85% ($P>0,05$) и 20,03% ($P<0,01$) соответственно. Очевидно, такой рост обусловлен более низкой стрессоустойчивостью контрольных цыплят, не получавших синбиотик «Синвет».

О влиянии препарата на липидный обмен можно судить по содержанию в крови холестерина и триглицеридов. В организме липиды выполняют многообразные биологические функции, прежде всего, обеспечивают энергетические потребности организма, входят в состав клеточных мембран, способствуют усвоению жирорастворимых витаминов, без холестерина невозможно образование витамина D, желчных кислот. Триглицериды являются основным источником энергии для организма. Содержание этого важного компонента во 2-й и 3-й опытных группах находилось в пределах физиологической нормы и составило во 2-й опытной группе $2,19 \pm 0,117$ ммоль/л ($P<0,001$), в 3-й опытной группе - $2,28 \pm 0,023$ ммоль/л ($P<0,001$), тогда как в 1-й контрольной лишь $0,69 \pm 0,098$ ммоль/л.

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о повышении устойчивости цыплят 2-й и 3-й опытных групп и активизации обменных процессов в их организме на фоне применения синбиотического средства. Следует также отметить, что данный препарат не вызывает значимых изменений и нарушений функциональной активности печени, о чем свидетельствуют показатели активности аминотрансфераз и уровень билирубина крови. Динамика активности ферментов указывает на нормальное протекание процессов переаминирования, позволяющее экономно расходовать незаменимые аминокислоты. В то же время в крови цыплят 1-й контрольной группы регистрировали высокое содержание билирубина - $6,95 \pm 0,660$ мкмоль/л и аспаратаминотрансферазы - $218,82 \pm 48,575$ U/L.

Синбиотик «Синвет» также способствовал увеличению концентрации витаминов А, Е, В₁ в крови цыплят 2-й и 3-й опытных групп. Причем более выраженное и достоверное отличие по сравнению с контрольными значениями отмечали в крови молодняка 2-й опытной группы. Так в этой группе был выше, чем в 1-й контрольной группе на 69,23% ($P<0,01$), витамина Е – на 131,07% ($P<0,01$), витамина В₁ – на 41,71% ($P<0,05$). В 3-й опытной группе преобладание в содержании данных витаминов в крови цыплят к концу эксперимента было следующим: уровень витамина А был выше на 61,53% ($P<0,01$), витамина Е – на 86,46% ($P<0,01$), витамина В₁ – на 6,44% ($P>0,05$).

Макроэлементный состав крови подопытных цыплят также имел существенные различия. Концентрация кальция в крови цыплят 2-й и 3-й опытных групп находилась в пределах нормативных значений и была ниже, чем в 1-й контрольной группе на 50,28% ($P>0,05$) и 56,57% ($P>0,05$) соответственно, тогда как данная величина в крови контрольного молодняка превышала нормативный показатель. Уровень бикарбонатов и рН крови, как основных показателей буферной системы крови, у цыплят 1-й контрольной группы был снижен, указывая на развитие метаболического ацидоза. В крови цыплят 2-й и 3-й опытных групп содержание бикарбонатов и уровень рН находились в пределах допустимых значений.

Микроэлементы крови подопытного молодняка существенного различия не имели и находились в пределах физиологической нормы, однако концентрация цинка и кобальта на фоне выпаивания синбиотика во 2-й и 3-й опытных группах была достоверно выше контрольных значений.

Закключение. Таким образом, использование синбиотика «Синвет» в технологическом цикле выращивания цыплят-бройлеров способствует нормализации биохимических показателей основного обмена веществ, активизации ферментативной функций печени, что нормализует всасывание и депонирование питательных веществ, а также витаминов, макро- и микроэлементов, обеспечивая максимальный оздоровительный эффект. Следует отметить, что по содержанию основных компонентов белкового, липидного, углеводного, ферментного и минерально-витаминного комплекса птица первой опытной группы значительно превосходит другие группы цыплят-бройлеров.

Литература. 1. Куликов, Н.В. Успешный Европейский опыт отказа от кормовых антибиотиков в птицеводстве / Материалы «Vого Международного Ветеринарного Конгресса по Птицеводству» // Московский ветеринарный WEB-центр. <http://webmvc.com/show/article/show.php?id=124>. 2. Бабина, М.П. Коррекция иммунного статуса у цыплят-бройлеров микробным полисахаридом / М.П. Бабина, И.М. Карпуть // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2001. - № 1. – С. 30-32. 3. Карпуть, И.М. Рациональное применение антибиотиков в животноводстве / И.М. Карпуть // Ветеринарная наука – производству. – Минск: 1988. – Вып. 26. – С. 153-158. 4. Бабина, М.П. Внутренние незаразные болезни птиц: учебное пособие / И.М. Карпуть, М.П. Бабина. – ИВЦ Минфина, 2011. – 176 с.; ил. 5. Самарцев, А.А. Селекция штаммов бифидобактерий с повышенным уровнем протеолитической активности / А.А. Самарцев, Г.И. Новик, Н.И. Астапович // Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Современное состояние и перспективы: сб. материалов Междунар. конф. – Москва, 2004. – С. 137-138. 6. Фисинин, В.И. Технология производства мяса бройлеров / Фисинин В.И. [и др.]. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2005. – 256 с. 7. Тараканов, Б.В. Использование микробных препаратов и продуктов микробиологического синтеза в животноводстве / Б.В. Тараканов. – М., 1987. – 48 с. 8. Шендеров, Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 3. Пробиотики и функциональное питание. М.: Издательство Грантъ, 2001. – 288 с. 9. Неминущая, Л.А. Новые синбиотики для птицеводства и их использование в целях повышения эффективности вакцинопрофилактики. / Л.А. Неминущая [и др.] // Птица и ПТИЦЕпродукты, 2012, № 5, с.41-44.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 618:619:636.04

ВЛИЯНИЕ ТЕЧЕНИЯ ОТЕЛА И ПОСЛЕОТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА НА КЛИНИКО - ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ КОРОВ

Прус В.М., Пинский О.В.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Введение нетелям тканевых препаратов «Фетоплацентата» и «Метрофета», способствовало коррекции в сторону возрастания в физиологических границах эритропоэза, лейкопоэза, антиоксидантной активности крови, глюконеогенеза, каротина и концентрации общего кальция и неорганического фосфора.

The heifers injection of tissue preparations of fetoplatsentat and metrofet made for the correction directly the increasing in the physiological limits of erythropoiesis, leukopoe sis, blood antioxidant activity, gluconeogenesis, carotene and con c entrat ion of common calcium and inorganic phosphorus.

Ключевые слова: кровь, корова, отел, телки, эритроциты.

Keywords: blood, cow, calving, heifers, erythrocytes.

Введение. Физиологический статус организма животных определяют по выявленным и доступным для исследований показателям, отражающим его динамическое постоянство. Кровь - важнейшая биологическая жидкость, является внутренней средой организма и выполняет ряд исключительно важных физиологических функций (дыхательную, обменную, защитную, регуляторную и др.). В ветеринарной практике определяют отдельные составляющие крови, которые могут служить основой для характеристики состояния организма животных. Телки, как неотъемлемая составляющая экосистемы, испытывают постоянное воздействие со стороны абиотических, биотических и антропогенных факторов и определенным образом на них реагируют. По данным Борисевича В.Б. у коров из зоны с плотностью радиоактивного загрязнения почвы до 5 Ки/км² цитологический состав и лейкограмма крови колебались в физиологических пределах.

Изучение этих изменений в организме нетелей дает возможность оценить состояние адаптационно - приспособительных механизмов и при необходимости определенным образом их корректировать.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований были нетели, выращенные в двух хозяйствах: фермерское хозяйство "Врублевское", с. Врублевка, Романовского района, Житомирской области и частное сельскохозяйственное объединение "Украина", с. Выдыбор, Черняховского района, Житомирской области. В обоих хозяйствах было отобрано по три группы нетелей одинакового возраста и веса. Экспериментальные исследования проводили в две серии. Исследования первой серии были проведены в ФХ "Врублевское", второй – в ЧСХО "Украина". В обоих хозяйствах было сформировано по три группы животных: контрольная, первая и вторая опытные; в каждой группе – по 10 нетелей.

У всех животных по общепринятым методикам изучали клинический статус, измерение температуры тела, определение частоты пульса и дыхания. Нетелям первой опытной группы за 30 суток до отела и дважды после отела – в первые сутки и через неделю в области средней трети трехглавой мышцы плеча подкожно вводили тканевый препарат «Фетоплацентат» по 20 мл с обеих сторон, нетелям второй опытной группы вводили тканевый препарат «Метрофет», так же, как и «Фетоплацентат».

Условия кормления, ухода и содержания животных в хозяйствах были одинаковыми. В весенне-осенний период животные находились на пастбищах, а в зимний – в помещениях на привязно-прогулочном содержании.

Исследования проводили по общепринятым методикам. Материалом для лабораторных исследований были корма, кровь и новорожденные телята. Кровь для морфологического, биохимического, иммунологического исследований от подопытных нетелей отбирали из яремной вены до кормления с соблюдением правил асептики и антисептики за 30 суток до родов и в первые сутки после родов. Кровь

исследовали в лаборатории гематологии факультета ветеринарной медицины.

Течение стельности, родов и послеродового периода определяли путем наблюдения. Сроки стельности устанавливали ректальным исследованием.

Количество эритроцитов и лейкоцитов определяли по методике Пятницкого. Лейкограмму выводили путем подсчета лейкоцитов в мазках, окрашенных по Романовскому-Гимза.

Основными биохимическими показателями крови были: гемоглобин, глутатион, глюкоза, общий белок, АЛТ, АСТ, общий кальций, неорганический фосфор, каротин.

«Фетоплацентат» изготавливали по методике Филатова В.П. из матки и ее содержимого.

«Метрофет» изготавливали по методике Филатова В.П. из детской плаценты коров.

Результаты исследований. Как видно из приведенных в таблицах 1 и 2 данных, цитологический состав крови характеризовался как колебаниями в физиологических пределах, так и незначительным отклонением от них. Так, количество эритроцитов у нетелей, выращенных в ФХ "Врублевское", колебалось в физиологических пределах: до родов в контрольной группе составило $5,44 \pm 0,27$ Т/л, в первой опытной группе - $5,92 \pm 0,16$ Т/л и во второй опытной группе - $5,52 \pm 0,26$ Т/л. После родов в крови контрольной группы коров-первотелок количество эритроцитов уменьшилось до $5,28 \pm 0,16$ Т/л, в первой опытной группе увеличилось до $6,89 \pm 0,13$ Т/л, а во второй опытной - до $6,78 \pm 0,18$ Т/л ($p < 0,001$). Из приведенных данных (таблица 1) видно, что после родов в опытных группах по сравнению с контрольной наступило увеличение количества эритроцитов в первой опытной группе - на 30,5 %, и у второй - на 28,4 %.

Таблица 1 - Цитологический состав крови у животных в ФХ "Врублевское" ($M \pm m$; $n = 10$)

Показатели крови	До родов			После родов			Изменения в крови до и после родов, %			Относительно контроля после родов, %	
	К	1	2	К	1	2	К	1	2	1	2
Эритроциты, Т/л	$5,44 \pm 0,27$	$5,92 \pm 0,16$	$5,52 \pm 0,26$	$5,28 \pm 0,16$	$6,89 \pm 0,13$ ***	$6,78 \pm 0,18$ ***	-3,03	+14,1	+18,6	+30,5	+28,4
Лейкоциты, Г/л	$6,9 \pm 0,2$	$6,7 \pm 0,4$	$6,6 \pm 0,3$	$6,6 \pm 0,3$	$8,0 \pm 0,2$ ***	$7,6 \pm 0,3$ **	-4,5	+16,3	+13,2	+21,2	+15,2
Гемоглобин, г/л	$97,4 \pm 3,03$	$98,9 \pm 2,56$	$100,0 \pm 2,44$	$98,2 \pm 2,07$	$114,0 \pm 3,19$ ***	$115,0 \pm 3,27$ ***	+0,8	+13,2	+13,0	+16,1	+17,1
Базофилы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Эозинофилы	$6,0 \pm 1,0$	$5,0 \pm 1,0$	$5,0 \pm 1,0$	$5,0 \pm 1,0$	$5,0 \pm 1,0$	$5,0 \pm 1,0$	-16,7	0	0	0	0
Палочкоядерные нейтрофилы	$4,0 \pm 1,0$	$4,0 \pm 1,0$	$5,0 \pm 1,0$	$5,0 \pm 1,0$	$4,0 \pm 1,0$	$4,0 \pm 1,0$ ***	+25,0	0	-25,0	-20	-20
Сегментноядерные нейтрофилы	$21,0 \pm 1,1$	$23,0 \pm 1,6$	$22,0 \pm 2,5$	$24,0 \pm 2,0$	$24,0 \pm 2,0$	$21,0 \pm 1,3$ ***	+12,5	+4,2	-4,8	0	-12,5
Лимфоциты	$67,0 \pm 2,0$	$67,0 \pm 3,0$	$64,0 \pm 4,0$	$65,0 \pm 2,0$	$65,0 \pm 2,0$	$68,0 \pm 1,0$	-1,5	-3,0	+5,9	0	+3,0
Моноциты	$3,0 \pm 1,0$	$2,0 \pm 0,1$	$3,0 \pm 1,0$	$2,0 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,1$	-33,3	0	-33,3	0	0

Примечание: степень достоверности – * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

У животных с ЧСХО "Украина" до родов количество эритроцитов снизилось в контрольной группе до $4,90 \pm 0,23$ Т/л, в первой опытной группе до $5,15 \pm 0,32$ Т/л, во второй опытной группе до $4,54 \pm 0,27$ Т/л. После родов количество эритроцитов уменьшилось у контрольных животных до $4,87 \pm 0,28$ Т/л. В опытных группах после родов отмечали увеличение содержания эритроцитов в крови: в первой опытной на $5,40 \pm 0,26\%$, во второй опытной - на $5,03 \pm 0,26\%$, а по сравнению с контрольной группой - на 10,9 и 3,3% соответственно. Снижение количества эритроцитов отмечается при железодефицитных и гипопластических анемиях, а также может быть обусловлено увеличением объема крови или вследствие нехватки в организме железа, меди, кобальта, витамина В₁₂.

Житомирская область относится к северо-восточной геохимической зоне, в почвах которой обнаружена недостача подвижных форм цинка, кобальта, магния, что может быть одной из причин снижения количества эритроцитов в крови животных.

Содержание гемоглобина в крови нетелей всех групп в обоих хозяйствах, как до отела, так и после отела, не выходило за пределы нормы. Так, у животных ФХ "Врублевское" оно соответствовало в контрольной группе $97,4 \pm 3,03$ г/л, в первой опытной - $98,9 \pm 2,56$ г/л, во второй опытной группе - $100,0 \pm 2,44$ г/л.

После введения нетелям тканевого препарата «Фетоплацентата» концентрация гемоглобина после родов увеличилась в первой опытной группе до $114,0 \pm 3,19$ г/л ($p < 0,001$), во второй опытной - после

введения «Метрофета» - до $115,0 \pm 3,27$ г/л ($p < 0,001$). По сравнению с контрольной группой содержание гемоглобина в первой опытной группе увеличилось на 16,1 %, во второй опытной - на 17,1 %.

До отела у нетелей контрольной группы в ЧСХО "Украина" содержание гемоглобина составило $97,5 \pm 3,4$ г/л, первой опытной группы - $98,09 \pm 2,46$ г/л, второй опытной - $97,33 \pm 3,0$ г/л. Концентрация гемоглобина после родов увеличилась в первой опытной группе, которой вводили «Фетоплацентат», до $99,02 \pm 1,95$ г/л, во второй опытной - после введения «Метрофета», до $101,1 \pm 2,12$ г/л. По сравнению с контрольной группой содержание гемоглобина увеличилось только во второй опытной группе на 2,1 %.

В крови нетелей ФХ "Врублевское" количество лейкоцитов составляло в контрольной группе $6,9 \pm 0,2$ Г/л, в первой опытной группе - $6,7 \pm 0,4$ Г/л, во второй опытной - $6,6 \pm 0,3$ Г/л. После родов у животных контрольной группы общее количество лейкоцитов снизилось до $6,6 \pm 0,3$ Г/л (на 4,5 %), а в опытных группах увеличилось: в первой - до $8,0 \pm 0,2$ Г/л ($p < 0,001$), или на 16,3 %, во второй - до $7,6 \pm 0,3$ Г/л ($p < 0,01$), или на 13,2 %.

Относительно контрольной группы у коров -первотелок первой опытной группы количество лейкоцитов увеличилось на 21,2 %, во второй опытной - на 15,2 %.

Таблица 2 - Цитологический состав крови у животных в ЧСХО "Украина", ($M \pm m$; $n=10$)

Показатели крови	До родов			После родов			Изменения в крови до и после родов, %			Относительно контроля после родов, %	
	К	1	2	К	1	2	К	1	2	1	2
Эритроциты, Т/л	$4,90 \pm 0,23$	$5,15 \pm 0,32$	$4,54 \pm 0,27$	$4,87 \pm 0,28$	$5,4 \pm 0,26$	$5,03 \pm 0,26$	-1,8	+4,9	+10,9	+10,9	+3,3
Лейкоциты, Г/л	$6,14 \pm 0,35$	$5,86 \pm 0,38$	$5,51 \pm 0,33$	$6,38 \pm 0,28$	$6,28 \pm 0,35$	$5,81 \pm 0,28$	+3,9	+7,2	+5,4	-1,6	-8,9
Гемоглобин, г/л	$97,5 \pm 3,4$	$98,09 \pm 2,46$	$97,33 \pm 3,0$	$99,0 \pm 2,7$	$99,0 \pm 1,95$	$101,1 \pm 2,12$	+2,1	+0,9	+3,9	-0,04	+2,1
Базофилы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Эозинофилы	$5,1 \pm 1,0$	$5,4 \pm 0,9$	$4,1 \pm 0,8$	$5,1 \pm 1,0$	$6,0 \pm 1,0$	$5,0 \pm 1,0$	0	+20,0	+25,0	+20	0
Палочкоядерные нейтрофилы	$3,1 \pm 0,3$	$4,1 \pm 1,4$	$3,3 \pm 0,6$	$5,0 \pm 1,0$	$6,0 \pm 1,0$	$6,0 \pm 1,0$	+61,3	+46,3	+81,8	+20	+20
Сегментно-ядерные нейтрофилы	$20,0 \pm 1,6$	$25,0 \pm 2,6$	$20,0 \pm 1,2$	$31,0 \pm 3,8$	$26,0 \pm 2,6$	$22,0 \pm 1,8$	+55,0	+4,0	+10,0	-16,1	-29
Лимфоциты	$69,0 \pm 2,4$	$63,0 \pm 4,4$	$71,0 \pm 1,7$	$61,0 \pm 2,22$	$67,0 \pm 2,55$	$68,0 \pm 2,2^*$	-11,6	+6,3	-4,2	+9,2	+10,8
Моноциты	$3,0 \pm 1,0$	$3,0 \pm 1,0$	$3,0 \pm 1,0$	$2,0 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,0$	$2,0 \pm 1,0$	-33,3	-33,3	-33,3	0	0

Примечание: степень достоверности - $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

По количеству в крови лейкоцитов определенные изменения констатировали и у коров -первотелок ЧСХО "Украина". На последнем месяце беременности у нетелей контрольной группы количество лейкоцитов составило $6,14 \pm 0,35$ Г/л, в первой опытной - $5,86 \pm 0,38$ Г/л, во второй опытной - $5,51 \pm 0,33$ Г/л. После родов у коров -первотелок контрольной группы количество лейкоцитов увеличилось до $6,38 \pm 0,28$ Г/л (на 3,9 %), первой опытной - до $6,28 \pm 0,35$ Г/л (на 7,2 %), второй опытной - до $5,81 \pm 0,28$ Г/л, на 5,4 %. В сравнении с контрольной группой у опытных животных количество лейкоцитов уменьшилось в первой опытной на 1,6 %, во второй - на 8,9 %.

Как видно из приведенных данных (таблиц 1 и 2), количество в крови животных отдельных форм лейкоцитов - моноцитов, базофилов, эозинофилов, палочкоядерных и сегментноядерных нейтрофилов и лимфоцитов в обоих хозяйствах также колебалось в физиологических пределах. Так, количество моноцитов у животных обоих хозяйств было от 2,0 до 3,0, эозинофилов - от 4,0 до 6,0, нейтрофилов сегментноядерных - от 21,0 до 31,0, палочкоядерных - от 4,0 до 6,0, лимфоцитов - от 61,0 до 71,0%. Изменений по содержанию базофилов обнаружено не было.

Закключение. Анализ проведенных исследований свидетельствует, что введение тканевых препаратов «Фетоплацентата» и «Метрофета» за 30 суток до родов и дважды после родов положительно влияет на количество в крови эритроцитов, лейкоцитов и содержание гемоглобина.

Сложные морфофункциональные, нейрогормональные и гуморальные изменения, которые возникают в организме самок во время полового цикла и первого позитивного осеменения, влияют на протяжении всего периода беременности. В последний месяц стельности одновременно с появлением клинических признаков предвестников родов в крови наступает самый высокий уровень биохимических сдвигов.

Обнаружение и исследование этих изменений у нетелей, с учетом условий содержания, имеет важное

значение и дает объективную информацию о состоянии их организма и возможности предвидеть течение родов, послеродового периода и жизнедеятельность приплода.

Литература. 1. Кондрахина И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахина; под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: Колос, 2004. – 520 с., [4] л. ил.: ил. 2. Кравцев Р.И. Роль некоторых микроэлементов в развитии анемии у беременных животных / Р.И. Кравцев, Я.С. Кравцев // Тр. междунар. конференц. – Львов, 2002. Т.4 (№ 5) – С. 206–208. 3. Борисевич В.Б. Минеральный обмен и морфологические показатели крови коров на Полесье в связи с аварией на Чернобыльской АЭС / В.Б. Борисевич, Н.Н. Мельникова, Г.М. Ткаченко, А.В. Кудряченко, Т.М. Сень, С.П. Долецкий // Материалы региональной научно-практической конференции [Проблемы сельскохозяйственной радиозкологии – пять лет спустя аварии на ЧАЭС]. – Житомир. – 1991. – С. 87–88. 4. Кондрахин И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 282 с. 5. Смирнов А.М. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней сельскохозяйственных животных / А.М. Смирнов, П.Я. Конопелько, В.С. Постников. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1981. – 447 с. 6. Малиновский А.С. Эколого-экономические и социальные аспекты Чернобыльской катастрофы (на примере Житомирской области) / А.С. Малиновский. – К.: ИАЕ, 2001. – 292 с. 7. Ветеринарная клиническая биохимия // [В.И. Левченко, В.В. Влизло, И.П. Кондрахин и др.]; под редакцией В.И. Левченко и В.Л. Галаяса. – Белая Церковь, 2002. – 400 с.

Статья передана в печать 15.08.2014 г.

УДК 636.085.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА РАПСА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ КР-1 ДЛЯ ТЕЛЯТ

***Радчиков В.Ф., *Глинкова А.М., *Сапсалева Т.Л., **Шарейко Н.А., **Карелин В.В.**

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

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

В статье изложен материал по использованию повышенных норм новых «00» (каноловых) сортов рапса с низким содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты в составе комбикорма КР-1 для телят 10-75-дневного возраста, что позволило восполнить дефицит белка в рационах и расширить резервы использования рапса.

The article describes material on application of the increased rates of new "00" (canola) rape varieties with a low content of erucic acid and glucosinolates in KR-1 feed for calves of 10-75 days of age, thus compensated the deficiency of protein in diets and increase reserves of rape of rape application.

Ключевые слова: зерно рапса, комбикорма, телята, кормление.

Keywords: rape seeds, mixed fodders, calves, feeding.

Введение. Приоритетной проблемой в формировании эффективной стратегии кормопроизводства является дефицит кормового белка, составляющий 15-20% от общей потребности, что приводит к недобору животноводческой продукции до 30% и росту затрат на ее получение [1]. Практическим решением такого вопроса в кормовом секторе животноводства является введение в состав рациона растительных источников, богатых протеином: люпин, соя, вика, горох и др. Одним из путей решения проблемы дефицита кормового протеина является использование в кормлении сельскохозяйственных животных семян рапса и продуктов его переработки [2]. Повышенный интерес к рапсу в настоящее время обусловлен хорошей приспособленностью растений к произрастанию в умеренных климатических зонах, высокой продуктивностью, а также возрастающей потребностью в высокобелковых кормах и растительных маслах [1-7]. Основная масса зерна будет перерабатываться на масло, однако некоторая часть его будет использоваться на корм скоту в нативном виде. Стоит задача с максимальной эффективностью использовать зерно рапса и продукты его переработки в кормлении сельскохозяйственных животных.

По пищевым и кормовым достоинствам рапс значительно превосходит многие другие сельскохозяйственные культуры. Так, в 1 кг семян рапса и муки из них содержится 213 г переваримого протеина, 420-450 г жира, 2,15-2,3 корм.ед., 19-20 МДж обменной энергии, до 9,5% клетчатки. Результаты анализов показали, протеин рапсовых кормов по аминокислотному составу является биологически полноценным, так как содержит в 4-5 раз больше незаменимых аминокислот, чем злаковые культуры [1, 3]. Особенно богат рапс серосодержащими аминокислотами – метионином и цистином, а также треонином и тирозином. Биологическая ценность протеина рапсовых кормов из-за относительно более низкого содержания лизина ниже, чем протеина соевого шрота. В связи с этим возникающий дисбаланс незаменимых аминокислот при использовании в составе комбикормов рапсовых кормов необходимо устранять путем включения в их состав кормового препарата лизина или других высокобелковых кормов, богатых лизином. Усвояемость аминокислот рапса составляет в среднем 92%. Жировой комплекс семян рапса представлен незаменимыми аминокислотами. В составе рапсового масла наибольший удельный вес занимают олеиновая (56,2%), линолевая (20,8%) и линоленовая кислоты (23%), которые необходимы для роста животных и благоприятно влияют на их здоровье и продуктивность [1, 4, 5, 6].

В последние годы после выведения в нашей стране «00» (каноловых) сортов рапса с низким

содержанием глюкоиналатов до 0,8% и эруковой кислоты до 0-0,7% позволило расширить резервы использования рапса в рационах сельскохозяйственных животных. [7].

В условиях агропромышленного комплекса нашей страны нормирование скормливания рапса «00» сортов и продуктов его переработки только в последнее время приняты на изучение и апробацию. Учитывая все возрастающие с каждым объемом производства рапса и продуктов его переработки, а также огромное значение в обеспечении потребности сельскохозяйственных животных и комбикормовой промышленности в высокобелковых кормах, решение вопросов рационального использования зерна рапса и продуктов его переработки исключительно актуально и имеет народнохозяйственное значение. Приведенные в «Классификаторе сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь» нормы ввода рапсовых продуктов в комбикорма были разработаны для продуктов из семян рапса старых сортов, содержащих более высокие количества эруковой кислоты (до 30-50%) и глюкоиналатов (до 3% и более), которые ограничивают их безопасное скормливание сельскохозяйственным животным. Поэтому в связи с большим выбором новых сортов рапса исследования по определению целесообразности повышения норм скормливания молодняку крупного рогатого скота семян рапса актуальны.

Цель работы: определение эффективности скормливания новых сортов семян рапса и их повышенных норм молодняку крупного рогатого скота.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- разработать опытные рецепты комбикормов для телят, определить их питательность;
- определить химический состав и питательность рационов;
- установить влияние комбикормов на поедаемость кормов;
- изучить влияние комбикормов с семенами рапса на морфо-биохимический состав крови;
- определить влияние комбикормов на интенсивность роста телят;
- дать экономическую оценку использования семян рапса в кормлении телят.

Материал и методы исследований. Исследования проводились согласно схеме опытов (таблица 1). Различия в кормлении заключались в том, что молодняк контрольных групп получал комбикорм с нормой ввода рапсовых кормов согласно данным «Классификатора сырья и продукции комбикормовой промышленности» (2010 г), животные опытных групп – комбикорма с включением повышенных норм ввода рапсовых кормов.

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственных исследований

Группы	Количество животных в группе, голов	Возраст на начало опыта, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
Эффективность использования зерна рапса в составе комбикормов КР-1 в рационах бычков в возрасте 10-75 дней				
I контрольная	10	1	65	Основной рацион (ОР) – молоко, 3ЦМ, сено, кукуруза + комбикорм с включением рапсовой муки 10 % по массе
II опытная	10	1	65	ОР + комбикорм с включением рапсовой муки в количестве 15 % по массе

Анализ содержания питательных веществ в семенах рапса, кормах и гематологические показатели определяли в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по существующим методикам.

В течение исследований изучали:

- поедаемость кормов – на основании данных взвешивания заданных кормов и их остатков путем проведения контрольных кормлений один раз в декаду в два смежных дня;
- влияние комбикормов с рапсом на морфо-биохимический состав крови, отбор проб крови проводился через 2,5-3 часа после кормления из яремной вены два раза в начале и в конце исследований;
- интенсивность роста животных – по данным индивидуального взвешивания животных ежемесячно до кормления (в начале и в конце опыта);
- оплата корма продукцией – путем определения расхода кормов на единицу прироста;

Цифровые материалы обработаны методом вариационной статистики (П.Ф. Рокицкий, 1973) [8].

Результаты исследований. С целью выполнения поставленных задач отбирались образцы зерна и определялся их химический состав. Согласно схеме опыта, в комбикорм контрольной группы включали зерно рапса, размолотое как источник белка, в количестве 10 % по массе, в состав комбикорма опытной группы - 15%. Состав комбикорма представлен зерновой частью – ячмень, пшеница, люпин, горох, зерно рапса размолотое. Также во все рецепты комбикормов включены добавки премикс ПКР -1, дефекакт, соль и монокальцийфосфат в количестве 1 %. В результате анализа химического состава комбикормов установлено, что при увеличении ввода размолотого зерна рапса в комбикорм КР-1 в количестве 15 %, питательность его увеличилась на 4,2 % (таблица 2).

Таблица 2 - Состав и питательность комбикормов

Ингредиенты, %	Группы	
	I	II
1	2	3
Ячмень	35	30
Пшеница	20	20
Люпин	5	5
Горох	10	10
Мука рапсовая	10	15
СОМ	16	16
Премикс ПКР-1	1	1
Дефекат	1	1
Соль	1	1
Монокальций фосфат	1	1
В 1 кг комбикорма содержится:		
Кормовых единиц	1,19	1,24
Обменной энергии, МДж	11,13	11,32
Сухого вещества, г	863,2	862,0
Сырого протеина, г	181,1	186,4
Расщепляемого протеина, г.	94,2	96,9
Нерасщепляемого протеина, г.	27,4	30,1
Переваримого протеина, г	150,8	155,5
Сырого жира, г	56,9	73,0
Сырой клетчатки, г	38,3	40,1
Крахмала, г	312,0	290,0
Сахара, г	36,7	37,7
Кальция, г	7,6	7,7
Фосфора, г	6,9	7,0
Натрия, г	5,1	5,1
Магния, г	1,8	1,9
Калия, г	7,9	8,3
Серы, г	1,9	1,9
Железа, мг	11,8	11,8
Меди, мг	7,8	7,8
Цинка, мг	33,5	34,1
Марганца, мг	34,7	35,4
Кобальта, мг	0,4	0,4
Йода, мг	0,2	0,1
Каротина, мг	0,44	0,42

Основными кормами рациона (таблица 3) телят контрольной и опытной групп являлись молоко цельное, 3ЦМ, зерно кукурузы и сено. Комбикорма, включенные в состав рациона, отличались в процентном выражении содержанием в качестве источника энергии и белка рапсового зерна. В результате незначительно изменилась структура рациона.

За период опыта рационы контрольной и опытной групп содержали, 2,46–2,49 корм. ед., соответственно. Наибольшее поступление корма установлено у телят контрольной группы, наименьшее у аналогов второй группы. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества в рационе контрольной группы равна 11,87 МДж, против 12,04 МДж в опытной. Потребление сухого вещества подопытным молодняком находилось на уровне 1,83 и 1,80 кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рациона контрольной группы приходилось 18,1%, опытной - 18,6%. Содержание сырой клетчатки от сухого вещества в рационе опытной группы 11,6 %, контрольной - 11,9 %. Концентрация сырого жира оказалась выше в рационе опытной группы на 8,7%, что связано с увеличением нормы ввода зерна рапса. Сахаропротеиновое отношение находилось на уровне 0,8:1. Эффективному использованию азота способствует определенный уровень серы в рационе, который не должен превышать 0,3% от сухого вещества корма. Исходя из полученных данных, этот показатель в группах составил 0,2%.

При оценке физиологического состояния, изучения продуктивных качеств животных большое значение имеет анализ биохимического состава крови. По изменениям биохимических показателей и морфологического ее состава можно контролировать нарушения в обмене веществ, связанные с неправильным кормлением и заболеванием животных. Исследования биохимического состава крови подопытных животных (таблица 4) свидетельствуют о том, что включение в состав комбикормов зерна рапса не оказало отрицательного влияния на физиологическое состояние животных.

Таблица 3 – Среднесуточный рацион телят (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группы	
	I	II
1	2	3
Комбикорм, кг	1,00	1,00
Молоко цельное, кг	1,00	1,00
ЗЦМ, кг	0,27	0,27
Кукуруза, кг	0,05	0,05
Сено, кг	0,65	0,62
В рационе содержится:		
Кормовых единиц	2,46	2,49
Обменной энергии, МДж	21,68	21,68
Сухого вещества, г	1827	1801
Сырого протеина, г	331,6	334,8
Переваримого протеина, г	277,5	280,8
Сырого жира, г	177,7	193,2
Сырой клетчатки, г	214,7	208,5
Крахмала, г	342,9	320,7
Сахара, г	212,3	211,9
Кальция, г	16,8	16,7
Фосфора, г	13,7	13,7
Натрия, г	7,5	7,4
Магния, г	3,0	3,1
Калия, г	18,0	18,1
Серы, г	3,8	3,8
Железа, мг	241,0	231,4
Меди, мг	10,6	10,5
Цинка, мг	63,4	63,1
Марганца, мг	101,0	98,7
Кобальта, мг	0,7	0,6
Йода, мг	0,4	0,4
Каротина, мг	19,7	18,9

Таблица 4 – Биохимический состав крови подопытных животных

Показатели	Группы	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,41±0,3	7,52±0,17
Гемоглобин г/л	121,7±1,01	123,5±1,45
Лейкоциты, $10^9/л$	9,8±0,26	10,4±0,21
Общий белок г/л	62,43±0,61	65,03±0,5*
Альбумины г/л	31,07±0,13	32,43±0,56*
Глобулины, г/л	31±0,38	31,8±0,43
Мочевина ммоль/л	3,21±0,1	3,36±0,06
Глюкоза ммоль/л	3,2±0,06	3,33±0,09
Кальций, ммоль/л	2,69±0,05	2,77±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,66±0,01	1,68±0,01

В связи с тем, что в данных исследованиях изучалась эффективность скормливания телятам увеличенной нормы ввода зерна рапса, как источника протеина, большой интерес для исследований имеют показатели, характеризующие белковый обмен: общий белок, мочевина. По количеству общего белка можно судить о протеиновой полноценности рациона. В крови телят опытной группы, получавших в составе комбикорма зерно рапса в количестве 15%, содержания белка увеличилось на 3,4%, что, вероятно, связано с большим поступлением протеина с кормом. Установлено, что при высоких приростах у животных кровь более насыщена белками и особенно альбуминами [9]. Так количество альбуминов в крови телят опытной группы выше контрольной на 4,4%. Мочевина – основной конечный продукт обмена белков в организме животного [10]. В связи с этим концентрация мочевины в крови служит показателем эффективности использования азота в организме на синтез продукции [11]. Содержание мочевины в крови телят опытной группы ниже контрольной на 4,5%.

Показателем эффективности скормливания корма является продуктивность животных (таблица 5).

Таблица 5 – Изменения живой массы и среднесуточных приростов, г

Показатели	Группы	
	I	II
Живая масса в начале опыта, кг	47,7±0,80	44,5±4,48
Живая масса в конце опыта, кг	89,9±1,96	91,7±1,93
Валовый прирост, кг	42,2±1,52	42,7±1,84
Среднесуточный прирост, г	649±23,35	657±28,29
% к контролю	100	101,2
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,76	3,74
в т.ч. концентратов	1,80	1,84

Исследованиями установлено, что в контрольной группе среднесуточный прирост живой массы составил 649 г, во II опытной – 657 г. Исследованиями установлено, что скормливание телятам в возрасте 1-3 месяцев комбикорма КР-1, в состав которого вводили размоленное зерно рапса в количестве 15% по массе, взамен 10%, интенсивность роста повысилась на 1,2%. Затраты кормов на 1 кг прироста находились практически на одном уровне.

Расчет экономической эффективности использования зерна рапса в составе комбикорма представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Экономическая эффективность скормливания повышенных норм зерна рапса в составе комбикормов КР-1

Показатели	Группы	
	I	II
Стоимость комбикорма, руб./кг	2868	2873
Стоимость суточного рациона, руб./гол.	5607	5610
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	8639	8539
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	12761	12613
Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста, руб./кг	-	148
Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста за опыт, руб./гол.	-	6320
Стоимость дополнительного прироста, руб./гол	-	2971

Стоимость одного килограмма комбикорма с вводом в него 15% зерна рапса оказалась выше на 1% по сравнению с комбикормом (с 10% ввода зерна рапса) контрольной группы. При этом и суточный рацион молодняка опытной группы стоил дороже, чем в контрольной, но незначительно. Применение предлагаемого рациона снизило себестоимость прироста на 1,2 %, что в результате позволило дополнительно получить от снижения себестоимости прироста от 1 головы 6320 руб. за опыт.

Закключение. Включение в состав комбикормов КР-1 для телят 10-75 дневного возраста увеличенных норм новых сортов зерна рапса не оказало отрицательного влияния на поедаемость кормов, физиологическое состояние животных и позволило получить среднесуточные приросты на уровне прежних показателей (нормы, рекомендованной ранее).

Литература. 1. Артемов, И. Интенсификация производства энергетических кормов на основе использование рапса / И. Артемов, Н. Болотова. – Главный зоотехник. - 2008. – №6. – С.29-32. 2. Использование семян рапса и продуктов их переработки в кормлении с.-х. животных / Голушко В.М. [и др.]; РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». - Жодино, 2009. - 11 с. 3. Жмыхи и шроты различных культур. Объёмы. Использование в кормовых целях. Л.Н. Лишаёва, Т.Н. Турчина, Н.И. Назарова, О.В. Кириллова//Сб. науч. тр. ВНИИЖ СПб., 2000. – С. 160-166. 4. Гареев, Р.Г. Эффективность использования рапсовых кормов в животноводстве и растениеводстве / Р.Г. Гареев, Л.П. Зарипов // Проблемы адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства Северо-Восточного региона Росси. – Киров, 1999. – С.90-92. 5. Гареев, Р.Г. Рапс культура высокого экономического потенциала / Р.Г. Гареев. - Казань: «Дом Печати», 1996. – 231 с. 6. Пиллюк, Я.В. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я.В. Пиллюк. – Мн.: Бизнесофсет, 2007. – 240 с. 7. Эхерн, Ф.К. Жмыхи и шроты в кормлении крупного рогатого скота / Ф.К. Эхерн, Ф.К. Новейшие достижения в исследовании питания животных: перев. с англ. Г.Н. Жидкоблинова и В.В. Турчинский.– М., 1985. – С. 49, 64-65. 97-104. 8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск: Выш. шк., 1973. – 320 с. 9. Влияние кормовой добавки "Солунат" на белковый состав сыворотки крови молодняка крупного рогатого скота / В. А. Погодаев, Б. А. Айсанова // Инновационные пути развития животноводства : сб. науч. тр. – Ставрополь : Сервисшкола, 2009. – С. 159-163. 10. Профилактика нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров : справ. руководство / Под ред. С. Г. Кузнецова, Л. А. Заболотнова. – Боровск: ЗАО "Витасоль", 2008. – 27 с. 11. Свиридова, Т. М. Закономерности обмена веществ и формирования мясной продуктивности у молодняка мясного скота : монография / Т. М. Свиридова. – Москва, 2003. – 312 с.

Статья передана в печать 17.04.2014 г.

УДК: 636:611.313

К ВОПРОСУ УСТАНОВЛЕНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ЯЗЫКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Ревякин И.М., Павлов Д.В.

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

В статье представлен ряд морфометрических параметров языка некоторых млекопитающих животных, представителей отрядов хищных, грызунов и зайцеобразных. На их основе проведено сравнительно-анатомическое исследование, характеризующее морфофункциональный статус языка, как органа. Приведён индекс развития языка.

A number of morphometric parameters of language of some mammals, representatives of groups is presented in article predatory, rodents and the zaytseobraznykh. On their basis the comparative and anatomic research characterizing the morfofunktsionalny status of language, as body is conducted. The index of development of language is given.

Ключевые слова: язык, анатомические части, форма, подвижность, млекопитающие.

Keywords: language, anatomic parts, form, mobility, mammals.

Введение. В настоящее время нормальная анатомия большинства органов пищеварения у млекопитающих достаточно хорошо изучена. В первую очередь, это касается сельскохозяйственных, служебных и декоративных животных. Такое внимание к данному вопросу обусловлено несколькими причинами. С одной стороны, органы пищеварения напрямую связаны с продуктивностью животных, для повышения которой необходимо четко оперировать сведениями, касающимися функциональной анатомии желудочно-кишечного тракта. С другой стороны данная система, как система, непосредственно соприкасающаяся с внешней средой, достаточно уязвима. Ее патология занимает одно из первых мест в общей патологии организма, а необходимость лечения требует всестороннего знания нормы. На этом фоне, изучению органов ротовой полости, традиционно уделяется меньше внимания. Действительно, процессы механической переработки корма и, в некоторых случаях, начальные стадии пищеварения, свойственные этому отделу пищеварительной трубки, мало влияют на продуктивность и реже подвержены серьезной патологии. В связи с этим, из органов ротовой полости, пожалуй, только зубы, в последние года привлекли некоторое внимание морфологов, что объясняется коммерческой целесообразностью их лечения у собак и кошек. Такой же орган как язык, у животных, вообще практически не исследуется. В научной и учебной литературе имеется лишь его классическое описание [1,с.278], которое в сравнительно-видовом аспекте охватывает лишь часть биологических видов [2,с.101,3,с.173,6,с.112,7,с.215]. При этом, даже на макроуровне, крайне мало известно о его закономерностях роста, недостаточно описаны сосочки и другие элементы, отсутствует подход к определению морфофункционального статуса [4,5]. Вместе с тем, информация подобного рода была бы крайне интересной не только с биологической точки зрения, но и полезной для ветеринарии. Известно, что в медицине, у человека, характер внешних изменений слизистой оболочки языка используется при постановке диагноза при целом ряде заболеваний, среди которых гастриты, заболевания печени и т.д. Применительно к животным данный подход практикуется гораздо реже, что отчасти и объясняется отсутствием точных данных относительно видовых особенностей органа.

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований является разработка новых подходов и методик к изучению языка, который, как известно, выполняет целый ряд функций. Среди них, механическая обработка пищи и ее проталкивание в глотку, распознавание вкуса, осязания, иммунная и т.д. Большинство из этих функций напрямую связаны с формой и степенью подвижности органа. Поэтому, при сравнительно-анатомических исследованиях целесообразно опираться на некие «универсальные величины», дающие краткую характеристику форме и степени подвижности. По возможности, способы получения величин должны быть просты, а их интерпретация – понятной. В представленной работе, на примере представителей 3-х отрядов млекопитающих, мы предприняли попытку расчета и аргументации целесообразности применения некоторых относительных показателей и индексов, что, в конечном итоге, должно послужить базой для обоснования морфофункционального статуса данного органа.

Материал и методы исследований. Объектами исследований явились половозрелые представители нескольких отрядов млекопитающих животных, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Видовой состав объектов исследований

Отряд	Вид	Количество особей
Хищные	Американская норка (клеточная) <i>Neovison vison</i>	10
	Черно-бурая лисица (клеточная)	5
	Рыжая лисица (вольная) <i>Vulpes vulpes</i>	7
	Песец (клеточный) <i>Alopex lagopus</i>	5
Грызуны	Морская свинка <i>Cavia porcellus</i>	6
	Лабораторная крыса <i>Rattus norvegicus</i>	5
Зайцеобразные	Кролик <i>Oryctolagus cuniculus</i>	5

Материал для исследований (языки), от зверей клеточного содержания, был взят во время планового осеннего убоя, а от вольных особей – во время сезона охоты. Кролики были доставлены из частных кролиководческих ферм, а лабораторные крысы и морские свинки – из вивария.

Основные методы исследований включали в себя анатомическое препарирование и описание, а также морфометрию с последующей статистической обработкой. При определении линейных показателей и массы применялись классические методы с использованием кронциркуля, штангенциркуля и электронных весов. При определении площадей языка (спинки, подушки) использовалась фотометрия. Для этого на извлеченный язык накладывался фрагмент миллиметровой бумаги. После чего, при помощи фотокамеры Canon SX150 IS, осуществлялась его фотосъемка. По полученной таким образом фотографии, в компьютерной программе были сделаны необходимые замеры площади. Калибровка производилась по миллиметровой бумаге.

Весь полученный цифровой материал был обработан логически и статистически с использованием пакета Excel.

Результаты исследований. Известно, что степень развития органа иллюстрируют его масса и длина. Для сравнительно-анатомических исследований данные величины принято брать по отношению к массе и длине тела. Однако в случае с языком из-за малых размеров органа и места его нахождения, это не всегда удобно. Поэтому, на наш взгляд, целесообразнее их взять по отношению к массе головы и длине основания черепа. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Абсолютные и относительные параметры языка

Вид	Масса		Длина	
	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %
Американская норка (клеточная)	4,48±0,089*	4,00±0,082*	5,25±0,078*	70,96±1,475*
Черно-бурая лисица (клеточная)	26,11±1,775*	6,01±0,238*	10,72±0,227*	77,19±1,858
Рыжая лисица (вольная)	20,68±1,258*	7,36±2,446*	11,11±0,344*	78,23±2,717*
Песец (клеточный)	21,9±0,981*	6,60±0,164*	9,80±0,341*	77,90±1,287
Кролик	7,58±1,180*	4,37±0,179*	6,28±0,369*	81,60±1,538*
Морская свинка	0,95±0,040*	2,98±0,131*	3,15±0,056*	56,03±3,586*
Лабораторная крыса	1,08±0,403*	6,62±0,403*	3,06±0,103*	73,59±2,473

Примечание: * межвидовая разница достоверна при $P \leq 0,05$

Из представленной таблицы видно, что среди хищников наиболее хорошо язык развит у рыжей лисицы. Незначительно, на 0,76% по массе, и на 0,33% по размеру, ей уступает язык песца. Аналогичный орган у черно-бурой лисицы, клеточного разведения, меньше, чем у ее вольной родственницы на 1,35% по массе и 1,04% по размеру, что вероятнее всего, является результатом domestikации. Представитель семейства кунных – американская норка по степени развития языка достоверно уступает псовым. Так, по сравнению с рыжей лисицей, относительная масса ее органа меньше на 3,36%, а длина – на 7,27%. Такое различие, очевидно, объясняется способами питания изученных биологических видов. Для норки, предпочитающей рыбу, земноводных и моллюсков, сильное развитие языка, видимо, не столь необходимо как для сухопутных хищников, которые к тому же используют язык и для терморегуляции.

Развитие языка у изученных видов грызунов сильно варьирует. Язык лабораторной крысы, как по массе, так и по размеру, сопоставим с таковым у хищников, что связано с питанием этого вида мясной пищей. У морской свинки, питающейся только растительной пищей, размеры языка значительно уменьшились. По сравнению с крысой его масса меньше на 3,3%, а длина – на 17,56%.

Язык зайцеобразных (кролика) по своей массе сопоставим с языком американской норки, но при этом его длина превышает таковую всех изученных нами видов, что затрудняет сравнительно-анатомическую оценку степени его развития. Кроме того, во многих приведенных случаях разница между относительными параметрами органа крайне мала и не является достоверной, что тоже является нежелательным фактором, так как сравнительная оценка в этих случаях слабопоказательна. В связи с этим, на наш взгляд, возникает потребность в расчете универсального индекса, выражающего степень развития органа (ИРЯ). В этом плане, простым решением может является произведение относительной массы языка и его относительной длины. Для удобства сопоставления, значение конечного показателя можно поделить на десять. Окончательная формула, в этом случае примет следующий вид:

$$\text{ИРЯ} = \frac{m_{\text{отн.}} \times l_{\text{отн.}}}{10}$$

Рассчитанный этим способом «индекс развития языка» показал, что наиболее развитым является язык у рыжей лисицы, для которой значение данного показателя равняется 58. Далее, в порядке убывания, следуют: песец (51), лабораторная крыса (49), черно-бурая лисица (46), кролик (36), американская норка (28) и морская свинка (17).

Анатомически на языке выделяют корень тело и верхушку. Корень имеет одну свободную поверхность (дорсальную) и поэтому является самой неподвижной частью органа. Тело, в отличие от корня, имеющее три свободные поверхности (дорсальную и две латеральные) – более подвижно. Однако, наиболее мобильной частью языка является, ни чем неограниченная со всех поверхностей верхушка. Следовательно, о степени подвижности языка в целом можно судить, главным образом, по степени развития его верхушки.

Наиболее полно степень развития анатомических частей языка характеризуют линейные величины, взятые по отношению к общей длине языка и представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Относительная длина анатомических частей языка, %

Вид животного	Длина корня	Длина тела	Длина верхушки
Американская норка (клеточная)	21,12±1,746	43,75±1,677	35,14±1,458
Черно-бурая лисица (клеточная)	14,25±1,855*	47,31±2,003	37,64±1,029
Рыжая лисица (вольная)	15,83±2,288	46,33±3,112	34,26±1,984
Песец (клеточный)	15,96±1,294*	49,11±1,227	34,92±0,973
Кролик	29,11±2,119*	45,48±2,370	25,41±1,259
Морская свинка	20,61±1,701	55,60±1,384*	24,87±1,854*
Лабораторная крыса	21,48±3,151	36,30±2,654*	42,44±3,534*

Примечание: * межвидовая разница достоверна при $P \leq 0,05$

Как следует из таблицы 2, у всех животных, наиболее короткой частью языка является корень, а наиболее длинной – тело. Длина верхушки занимает промежуточное положение. При этом, у хищников межвидовые показатели вариabельности всех анатомических частей в целом несколько меньше, чем у грызунов. Среди них по этому признаку выделяется лишь американская норка, язык у которой по сравнению со псовыми имеет удлинённый корень. Что касается верхушки, самой подвижной части, то ее

размеры, у этого биологического вида, примерно соответствуют таковым псовым. Наиболее же развитой верхушкой обладает язык черно-бурой лисицы, животного испытывающего прессинг domestikации. Разница с рыжей лисицей составила 3,38%.

Языки рассмотренных грызунов, в отличие от хищников, по степени выраженности анатомических частей, сильно контрастируют друг с другом. Так, если корень у них примерно одинаков, то длина тела у морской свинки на 19,3 % больше, а верхушки – на 17,57% меньше чем у лабораторной крысы. Такая диспропорция дает основание к заключению о малой подвижности языка морской свинки. Действительно, если у крысы язык имеет «классическую» форму, то у свинки он сильно дифференцирован. Его тело, при почти полном отсутствии свободных латеральных краев, не образует боковых рецессусов, а верхушка имеет округлую форму, и по-видимому, способна к винтообразным движениям. У крысы же рецессусы довольно обширны, а длина верхушки превышает таковую не только у морской свинки, но и у всех рассмотренных млекопитающих.

Язык кролика, по-видимому, является наименее подвижным образованием. Доказательством этому может служить удлинённый корень и относительно короткая верхушка, длина которой сопоставима с аналогичной частью у морской свинки. Однако, если у свинки, как было отмечено выше, она округлая, то у кролика – уплощенная, что в отличие от свинки, препятствует винтообразным движениям.

Отличительной особенностью языка грызунов и зайцеобразных является наличие на его спинке особого утолщения – подушки. Так как этот элемент обнаруживается у животных с развитыми жевательными движениями нижней челюсти, то в функциональном отношении он, видимо, способствует более эффективному перетиранию корма. Следовательно, степень развития подушки языка может коррелировать с видоспецифическими особенностями механической обработки пищи в ротовой полости.

Для определения степени развития подушки, в рамках морфофункционального статуса языка, наиболее эффективным является сопоставление ее площади с общей площадью спинки. Проведенное нами исследование показало, что наиболее развита подушка на языке морской свинки, где она занимает $37,59 \pm 1,321\%$ от общей площади спинки. Языки крысы и кролика имеют примерно одинаковые подушки: $24,26 \pm 1,252$ и $24,45 \pm 1,467\%$ соответственно.

Заключение. Таким образом, проведенное нами исследование позволяет дать более наглядную характеристику языку млекопитающих, как органу с полифункциональным назначением. Полученные в процессе исследования цифровые показатели могут служить основой при определении морфофункционального статуса языка в сравнительно-анатомическом аспекте.

Литература. 1. Акаевский, А.И. *Анатомия домашних животных* / А.И. Акаевский, Ю. Юдичев, С. Селезнев. – Москва : Аквариум, 2005. – 640 с. 2. *Анатомия кролика* / [В.Н. Жеденов и др.] ; под ред В.Н. Жеденова. – Москва : Советская наука, 1957. 3. *Анатомия собаки и кошки* / [Вернер Амзельгрубер и др.] ; под ред. Й. Фревена и Б. Формерхауза. – Москва : Аквариум Бук, 203. – 580с. 4. Васильева, Л.П. *Сравнительные и возрастные особенности морфологии языка домашних животных: автореф. дис... канд. ветеринарных. наук* :16.801 / Л.П. Васильева ; Ама-Атинский зооветеринарный институт. – Алма-Ата, 1970. – 19 с. 5. Ильин, П.А. *Развитие вкусового анализатора у крупного рогатого скота* / П.А. Ильин // *Морфология, физиология и кормление сельскохозяйственных животных : сбор. науч. тр. Омского вет. института.* Омск : 1970. т.27.в.1 с. 39-43. 6. Ноздрачев, А.Д. *Анатомия крысы* / А.Д. Ноздрачев, Е.Л. Поляков. – Санкт Петербург : Лань, 2001. – 464 с. 7. Шевченко, Б.П. *Анатомия бурого медведя* / Б.П. Шевченко. – Оренбург : Редакционно-издательский дом «Урал», 2003. – 454с.

Статья передана в печать 22.05.2014 г.

УДК 636.5. 053:611.71

МОРФОЛОГИЯ ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308» В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Сельманович Л.А., Мацинович А.А., Якименко В.П.

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

Впервые изучена морфология грудного отдела позвоночного столба цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе. Формирование костной ткани идет интенсивно, достигая высоких показателей, что обеспечивает максимальное наращивание мышечной массы. Установлены основные периоды интенсивного роста и формирования отдела.

The morphology of chickens-broilers of cross-countries "Ross-308" in a postnatal ontogenesis is studied. The bone formation of an osteal tissue goes intensively, as much as possible being enlarged in last age piece, providing fast escalating of muscular mass. The basic periods of intensive growth of formation of a chest bone are stopped.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кросс, костная ткань, осевой скелет, позвонки, постнатальный онтогенез.

Keywords: chickens-broilers, cross-countries, bone tissue, the main skeleton, vertebrae, postnatal ontogenesis.

Введение. Птицеводство – отрасль сельского хозяйства, основная задача которой – разведение различных видов птицы для производства высокопитательных диетических продуктов (яиц, мяса) и удовлетворения ими потребности населения. Давний повышенный интерес к биологии птиц и выявление их видовой изменчивости позволил накопить определенный фактический материал, который крайне заинтересованно используется не только в сферах практической деятельности, но и при разработках многих теоретических проблем функциональной морфологии позвоночных. Между тем, сведения о строении отделов скелета домашней птицы, закономерностях развития системы органов произвольного движения в отечественной и зарубежной литературе незначительны, чаще всего носят фрагментарный оттенок [1, 2].

Скелет – зеркало жизнедеятельности организма, и поэтому он выдвигается в число важнейших систем организма, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность и репродуктивную функцию птицы [4, 6]. Являясь жесткой конструкцией тела, скелет выполняет не только биомеханическую функцию (рычагов движения и опоры при статике и динамике), но и также жизненно важные функции, как кроветворную, иммунную, обмена веществ: белкового, жирового, углеводного, водного и минерального. В связи с этим кости скелета очень лабильны, они постоянно разрушаются и восстанавливаются, изменяя свою структуру под воздействием факторов внешней среды. Изучение онтогенеза скелета является одним из перспективных направлений, поскольку оно выявляет многочисленные структурно-функциональные связи отдельных компонентов скелета и показывает динамику их изменчивости. Знание закономерностей онтогенеза скелета позволит целенаправленно влиять на развитие птиц с целью повышения их продуктивных качеств [3, 5, 7].

В известной нам литературе данных, посвященных скелету бройлерных пород кур, практически нет. В связи с этим нами поставлена задача выяснения закономерностей развития грудного отдела, его морфологического строения.

Целью исследований явилось изучение развития грудного отдела цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы исследований. Для морфологического исследования было отобрано 50 цыплят-бройлеров пяти возрастных групп (1-сутки, 10-суток, 20-суток, 30-суток, 40-суток) по 10 голов в каждой группе. Соблюдался принцип аналогов. После убоя тушки птицы подвергались препаровке. Весовые показатели грудного отдела позвоночного столба определялись на электронных весах Scout Pro SP402 с точностью до 0,01 г. Линейные размеры определялись при помощи штангенциркуля и мерной ленты. Полученные результаты были статистически обработаны с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Данные нашего исследования (таблица 1) показывают, что масса грудных позвонков наиболее интенсивно увеличивается у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в период от 1- до 10-суточного возраста – в 3,7 раза. Интенсивность роста составляет 115,6%. К 20-суточному возрасту абсолютная масса грудных позвонков у цыплят-бройлеров изучаемого кросса составляет $10,1 \pm 0,38$ г. Интенсивность роста грудного отдела в данный период у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» составляет – 86,5%. С 20- до 30-суточного возраста рост массы грудных позвонков увеличивается в 1,5 раза, а интенсивность роста составляет – 62,1%. В данный период увеличивается и среднесуточный прирост грудных позвонков и составляет 0,9 г.

На последнем возрастном отрезке наблюдается увеличение абсолютной массы грудных позвонков, почти в 1,5 раза по сравнению с 30-суточным возрастом. Интенсивность роста в этот период снижается на 20,2% и составляет 41,9%. Среднесуточный прирост грудных позвонков увеличивается до 1,1 г. За весь период откорма абсолютная масса позвонков грудного отдела у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» увеличилась – в 27,5 раза.

Таблица 1 – Масса грудных позвонков цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе

Возраст, сутки	Абсолютная масса грудных позвонков осевого скелета, г	Абсолютная масса 4-го грудного позвонка, г	Среднесуточный прирост грудных позвонков, г	Интенсивность роста, %	
				Грудные позвонки	4-ый грудной позвонок
1	$1,07 \pm 0,012$	$0,03 \pm 0,005$			
10	$4,0 \pm 0,23^{**}$	$0,06 \pm 0,001^{*}$	$0,3 \pm 0,03$	115,6	66,6
20	$10,1 \pm 0,38^{***}$	$0,3 \pm 0,01^{**}$	$0,6 \pm 0,04^{*}$	86,5	133,3
30	$19,2 \pm 0,54^{***}$	$0,4 \pm 0,05^{**}$	$0,9 \pm 0,06$	62,1	28,6
40	$29,4 \pm 1,57^{***}$	$1,0 \pm 0,02^{***}$	$1,1 \pm 0,06^{*}$	41,9	85,7

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$ по сравнению с предыдущим возрастом

Абсолютная масса 4-го грудного позвонка цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» за весь период откорма увеличивается в 33 раза. Отрезок времени от 1 до 10 суток характеризуется у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» увеличением абсолютной массы 4-го грудного позвонка в 2 раза, интенсивность роста при этом составляет 66,6%. В период от 10 до 20 суток абсолютная масса 4-го грудного позвонка у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» увеличивается в 5 раз и интенсивность роста, при этом, составляет 133,3%.

В возрасте от 20 до 30 суток наблюдается обратная картина: интенсивность роста 4-го грудного позвонка у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» уменьшается на 104,7% и составляет 28,6%. К концу откорма интенсивность роста у цыплят-бройлеров увеличивается и составляет 85,7%.

Абсолютная масса 4-го ребра (таблица 2) увеличивается неравномерно. У цыплят-бройлеров

красса «Росс-308» в возрастном промежутке от 1 до 10 суток она увеличивается незначительно – в 2 раза, что и подтверждается высокой интенсивностью роста (66,6%). От 10 до 20 суток абсолютная масса 4-го ребра увеличивается в 4 раза, на что указывает высокая интенсивность роста – 120,0%, в то время как среднесуточный прирост увеличивается на 0,01 г.

Таблица 2 – Масса 4-го ребра цыплят-бройлеров красса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе

Возраст, сутки	Абсолютная масса 4-го ребра, г	Среднесуточный прирост, г	Интенсивность роста, %
1	0,02±0,001		
10	0,04±0,001**	0,002±0,0001	66,6
20	0,16±0,005***	0,012±0,0001*	120,0
30	0,2±0,01***	0,004±0,0001*	22,2
40	0,3±0,06	0,02±0,0001**	40,0

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$ по сравнению с предыдущим возрастом

Возрастной отрезок 20-30 суток характеризуется значительным снижением интенсивности роста (на 97,8%) и составляет – 22,2%. Увеличение абсолютной массы 4-го ребра в 2 раза наблюдается на последнем отрезке откорма, на что и указывает увеличение интенсивности роста на 17,8%. За весь период откорма прирост абсолютной массы 4-го ребра цыплят-бройлеров красса «Росс-308» увеличивается в 15 раз.

Масса грудины (таблица 3) у цыплят-бройлеров красса «Росс-308» увеличивается интенсивно в возрастной отрезок от 1 до 10 суток и возрастает в 8,5 раза. Среднесуточный ее прирост в данный возрастной период остается одинаковым и составляет 0,2 г. Интенсивность роста наиболее высокая – 158,6%. В период от 10- до 20-суточного возраста интенсивность роста грудной кости составляет у цыплят-бройлеров красса «Росс-308» – 113,3%, что на 20,7% больше по сравнению с предыдущим кроссом.

Таблица 3 – Масса грудины цыплят-бройлеров красса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе

Возраст, сутки	Абсолютная масса грудины, г	Среднесуточный прирост, г	Интенсивность роста, %
1	0,3±0,04		
10	2,6±0,48**	0,2±0,02	158,6
20	9,4±0,57***	0,7±0,05*	113,3
30	14,9±0,54***	0,6±0,05	45,3
40	21,4±0,65***	0,6±0,05	35,8

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$ по сравнению с предыдущим возрастом

Значительно повышается и среднесуточный прирост массы грудины к 20-суточному возрасту у цыплят-бройлеров красса «Росс-308» (0,7 г). Возрастной отрезок 20-30 суток характеризуется замедлением роста абсолютной массы грудины цыплят-бройлеров, интенсивность роста, соответственно составляет 45,3%.

Максимально увеличивается абсолютная масса грудины на последнем отрезке откорма. Абсолютная масса грудины у цыплят-бройлеров красса «Росс-308» увеличивается в 1,4 раза, среднесуточный прирост составляет 0,6 г, а интенсивность роста всего 35,8%.

Абсолютная длина грудного отдела позвоночного столба (таблица 4), интенсивно увеличивается в период от 1- до 10-суточного возраста. У цыплят-бройлеров изучаемых кроссов данный показатель увеличивается в 1,7 раза, что подтверждается высокой интенсивностью роста – 53,8%. Среднесуточный прирост составляет 0,13 см. Период откорма с 10 до 20 суток характеризуется замедлением интенсивности роста грудного отдела позвоночного столба, которая составляет 36,8%, что на 16,8% ниже, чем в 10-суточном возрасте. Среднесуточный прирост абсолютной длины грудного отдела позвоночного столба у цыплят данного красса составляет 0,14 см.

У цыплят-бройлеров красса «Росс-308» в период жизни от 20 до 30 суток рост грудного отдела в длину замедляется. При этом интенсивность роста снижается до 28,6%, а среднесуточный прирост составляет 0,2 см, абсолютная длина грудного отдела позвоночного столба увеличивается в 1,3 раза. На последнем возрастном отрезке откорма у цыплят-бройлеров красса «Росс-308» длина грудного отдела позвоночного столба возрастает в 1,2 раза. Среднесуточный прирост составляет 0,1 см, интенсивность роста, также очень низкая для последнего периода откорма и составляет 15,4%, что ниже по сравнению с предыдущим возрастом на 13,2%.

Абсолютная длина 4-го грудного позвонка у цыплят-бройлеров красса «Росс-308» увеличивается в период от 1 до 10-суточного возраста в 1,2 раза, интенсивность роста составляет 22,2%. Возрастной отрезок от 10 до 20 суток характеризуется значительным увеличением интенсивности роста 4-го грудного позвонка в 2,2 раза и составляет – 33,3%, что также значительно выше по сравнению с предыдущим возрастом. В период от 20 до 30 суток наблюдается замедление роста в длину 4-го грудного позвонка цыплят-бройлеров, что хорошо видно на примере снижения интенсивности роста, она составляет – 25,0%, что соответственно ниже на 8,3% по сравнению с предыдущим возрастом. Последний возрастной период от 30 до 40 суток характеризуется увеличением абсолютной длины 4-го грудного позвонка, при невысокой интенсивности роста – 10,5%, что ниже по сравнению с предыдущим возрастом на – 14,9%. За весь период откорма абсолютная длина 4-го грудного позвонка увеличивается у цыплят-бройлеров в среднем в 2,8 раза. Изменения интенсивности роста при этом происходит волнообразно.

Таблица 4 – Длина грудного отдела позвоночного столба цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе

Возраст, сутки	Абсолютная длина грудного отдела позвоночного столба, см	Абсолютная длина 4-го грудного позвонка, см	Среднесуточный прирост, см	Интенсивность роста, %	
				Грудной отдел позвоночного столба	4-й грудной позвонок
1	1,8±0,65	0,4±0,02			
10	3,1±0,12***	0,5±0,02*	0,13±0,005	53,1	22,2
20	4,5±0,03***	0,7±0,02***	0,14±0,005	36,8	33,3
30	6,0±0,08***	0,9±0,02***	0,2±0,06	28,6	25,0
40	7,0±0,11**	1,0±0,03***	0,1±0,04	15,4	10,5

Примечание: ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$ по сравнению с предыдущим возрастом

Абсолютная длина 4-го ребра (таблица 5) в первые 10 суток увеличивается у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» – в 1,5 раза. Среднесуточный прирост длины 4-го ребра у цыплят невысокий (0,1 см), что подтверждается и сравнительно низкой интенсивностью роста кости – 41,9%.

Таблица 5 – Длина 4-го ребра цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе

Возраст, сутки	Абсолютная длина 4-го ребра, см	Среднесуточный прирост, см	Интенсивность роста, %
1	1,7±0,04		
10	2,6±0,03***	0,1±0,03	41,9
20	4,7±0,17***	0,2±0,05	57,5
30	7,6±0,19***	0,3±0,02	47,2
40	8,9±0,18***	0,13±0,041	15,8

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$ сравнению с предыдущим возрастом

В период жизни цыплят от 10 до 20 суток наблюдается увеличение среднесуточного прироста длины 4-го ребра до 0,2 см и интенсивности роста до 57,5%, что значительно выше по сравнению с предыдущим возрастом. Возрастной отрезок от 20 до 30 суток характеризуется увеличением среднесуточного прироста длины 4-го ребра у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» на 0,1 см и составляет 0,3 см в сутки. Интенсивность роста уменьшается – на 10,3% и составляет 47,2%. От 30 до 40 суток наблюдается снижение среднесуточного прироста длины ребра у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» и составляет всего 0,13 см. Интенсивность роста длины 4-го ребра на этом отрезке уменьшается и составляет – 15,8%, что ниже по сравнению с предыдущим возрастом – на 31,4%. За весь период откорма абсолютная длина 4-го ребра у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» увеличивается в 5,2 раза.

Длина грудины (таблица 6) у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» значительно увеличивается в длину на возрастном отрезке от 1 до 10 суток (в 1,8 раза), что подтверждается высоким среднесуточным приростом (0,18 см) и интенсивностью роста (56,3%). В последующие периоды откорма абсолютная длина грудины равномерно увеличивается, однако интенсивность роста у цыплят-бройлеров уменьшается.

Период от 20 до 30 суток характеризуется резким снижением среднесуточных приростов длины грудины и интенсивности ее роста у цыплят-бройлеров (на 34,5%). На последнем возрастном отрезке среднесуточный прирост грудины самый низкий и составляет (0,1 см), на что указывает и низкая интенсивность роста, всего 11,0%. У цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» абсолютная длина грудной кости увеличивается за весь период откорма в 4,2 раза.

Таблица 6 – Длина грудины цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе

Возраст, сутки	Абсолютная длина грудины, см	Среднесуточный прирост, см	Интенсивность роста, %
1	2,3±0,05		
10	4,1±0,13***	0,18±0,012	56,3
20	7,1±0,17***	0,3±0,03	53,6
30	8,6±0,11***	0,15±0,011	19,1
40	9,6±0,18***	0,1±0,01**	11,0

Примечание: ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$ по сравнению с предыдущим возрастом

Заключение. Морфологические изменения грудного отдела позвоночного столба цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе идут интенсивно. Активное формирование костной ткани достигает высоких показателей у цыплят-бройлеров в период от 1 до 10 суток, и от 10 до 20 суток изучаемого периода, что обеспечивает максимальное наращивание мышечной массы. Морфогенез ткани с возрастом все время изменяется, что говорит об активных процессах ее перестройки, связанной с изменением функции, которую выполняет кость в конкретный промежуток времени.

Литература. 1. Козлов, А.Б. Изменения периферического скелета кур / А.М. Козлов, Е.А. Исаенков, М.В. Волкова // Наука – птицеводству Ивановской области : материалы научно-практической конференции – Сергеев Пасад. – Иваново, 2002. – С. 72 – 73. 2. Криштофорова, Б.В. Развитие скелета кур-несушек / Б.В. Криштофорова // Птицеводство. – 1986. – № 5. – С. 29–34. 3. Криштофорова, Б.В. Рост костной системы цыплят / Б.В.

Криштофорова, Ю.Ю. Каргопольцев // Морфофункциональные основы формирования в онтогенезе адаптивных возможностей организма человека и животных. – Москва, 1991. – С. 52–58. 4. Розанов, В.И. Значение для птицеводства филогенетического увеличения костей скелета домашней курицы / В.И. Розанов // Актуальные проблемы производства продуктов животноводства : сб. науч. тр. / Самара, 2001. – С. 99–101. 5. Хрусталева, И.В. О взаимосвязи живой массы и массы скелета у молодняка и кур-несушек / И.В. Хрусталева, Б.В. Криштофорова // Сб. науч. тр. / Московская ветеринарная академия. – Москва, 1978. – Т. 100 : Изучение патоморфологических и биохимических изменений в организме сельскохозяйственных животных. – С. 67–69. 6. Williams, B. Effect of rate and body weight on bone quality in the broiler chicken / B. Williams, S. Solomon, D. Waddington, C. Farguharson. – S.I. – P. 123–125. – Bibliogr., p 125. 7. Velleman, S.G. The role of the extracellular matrix in skeletal development / S.G. Velleman // Poultry Sc. – 2000. – Vol. 79, № 7. – P. 985–989.

Статья передана в печать 16.07.2014 г.

УДК 619:616.071:636.2

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ ПРИ ОСТЕОДИСТРОФИИ

Сливинская Л.Г., Федорович В.Л., Демидюк С.К., Максимович А.И.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

Наведены результаты исследований отдельных биохимических маркеров крови и метаболитов соединительной ткани при остеодистрофии коров. Обоснованы наиболее информативные тесты ранней диагностики остеодистрофии и ее субклинического течения.

The results of studies of selected biochemical markers of blood and connective tissue metabolites in cow's osteodystrophy. Justifiably the most informative tests early diagnosis of subclinical bone disease and its course.

Ключевые слова: коровы, остеодистрофия, диагностика, метаболиты, гликозаминогликаны, лимонная кислота, остеокальцин.

Keywords: cows, osteodystrophy, diagnostics, metabolites, glycosaminoglycans, citric acid, osteocalcin.

Введение. Болезни, протекающие с нарушением обмена веществ, в частности минерального, несмотря на профилактические меры, применяемые в скотоводстве, остаются и в дальнейшем распространенными и наносят значительный экономический ущерб отрасли, вызывают снижение продуктивности скота и препятствуют эффективной работе отрасли [1–4].

Особое значение приобретает эта проблема в западных областях Украины, которые принадлежат к биогеохимической зоне. Одно из первых мест занимает остеодистрофия коров. Заболевание часто имеет субклиническое течение, при котором развиваются разные метаболические нарушения, которые в стадии патогномичных симптомов еще обратимы и обуславливают низкую продуктивность животного, бесплодие и т.д. [1–6].

Для доклинической диагностики остеодистрофии у коров проводятся гематологические и биохимические исследования крови и мочи, где определяют концентрацию общего кальция, неорганического фосфора, общей щелочной фосфатазы, щелочной резерв. На ранних стадиях диагностики болезни эти показатели не всегда достаточно информативны вследствие способности гомеостаза к уравниванию. Несовершенство этих тестов требует разработки более чувствительных биохимических критериев костного метаболизма. Поэтому на сегодня актуальным является определение тех метаболитов, которые являются специфическими составляющими минерального и органического матрикса кости или ингредиентов, которые играют роль в ее формировании или деструкции [7]. К сожалению, их использование в неотечественной ветеринарной диагностике ограничено, что связано с высокой стоимостью реагентов, необходимостью в специальном оборудовании, квалификации персонала. Наряду с этим существует ряд маркеров, которые могут быть надежным критерием для оценки состояния костной ткани и не требуют слишком ценных затрат и сложных манипуляций [3, 4, 6, 8].

Цель исследования: изучить метаболиты костной ткани в крови коров при остеодистрофии и их диагностическую информативность при различных формах течения.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в трех хозяйствах Львовской области на коровах черно-пестрой породы в возрасте 3–10 лет, у которых проводили клинические и биохимические исследования сыворотки крови. В предыдущих работах нами было установлено, что районы животных не сбалансированы по содержанию макро- и микроэлементов и витаминов [9].

Для биохимических исследований у коров отбирали пробы крови, в которой определяли: общий кальций - с помощью реактива арсеназо III (Bauer P.I., 1981), неорганический фосфор - с амониймолибдатом за О.Н. Lopez, J.A. Lowry (1946), магний - по реакции с кальмагитом, лимонную кислоту - по E. Beutler и M.K. Veh (1959) в модификации Ат. Каракашова, Е. Вичева (1968) [10], остеокальцин - хемилуминисцентным методом, гликозаминогликаны (ГАГ) в сыворотке крови с алциановым синим (В₆) по E.W. Gold (1979) и их фракционный состав [11], сиалогликопротеины - по A. Gottschalk (1972) G.W. Jourdan et al. (1971), хондроитинсульфаты (ХТС) - по методике M. Nemeth-Csoka (1961) [12].

Результаты исследований. По результатам проведенного клинического обследования коров установили, что средняя температура тела составила 38,2±0,3 °С, дыхание 29,0±0,9 и пульс 62±1,4 в

минуту. Среди клинических признаков заболевания наблюдали: искажение аппетита, взъерошенность шерсти, задержку линьки, чрезмерное разрастание и деформацию копыт, истончение и частичный лизис последней пары ребер, рассасывания последних 2-3 хвостовых позвонков, частичную деформацию позвоночника, шаткость зубов, снижение упитанности и производительности.

Поскольку симптомы остеодистрофии не всегда отражают состояние костной ткани на момент исследования, то для изучения патогенеза и выяснения метаболических нарушений болезни были проведены биохимические исследования крови. На основании выявленных симптомов и полученных результатов лабораторных исследований было создано три группы коров: 10 - клинически здоровые, 10 - с субклиническим течением остеодистрофии без выраженных патогномоничных клинических признаков и 10 - больных с клиническими симптомами остеодистрофии.

Содержание таких минеральных веществ, как кальций и фосфор (рисунок 1) у клинически больных остеодистрофией коров был ниже соответственно на 16 и 22,4 % по сравнению с клинически здоровыми, в то время как у коров с субклиническим течением их уровень был ниже соответственно на 7,7 и 16 % ($p < 0,05$). Это указывает на нарушение фосфорно-кальциевого соотношения, гипокальциемию и частичную гипофосфатемию.

Концентрация магния в крови находилась в пределах физиологической нормы у всех коров исследовательских групп, хотя наблюдается тенденция к его снижению у клинически больных коров остеодистрофией.

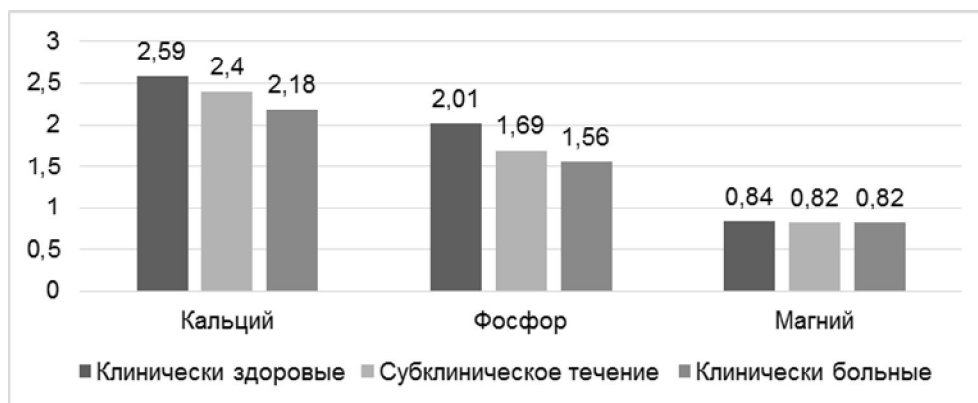


Рисунок 1 – Содержание макроэлементов в сыворотке крови коров при остеодистрофии, ммоль/л

Лимонная кислота (цитрат) – высокоинформативный показатель состояния костной ткани, ключевой метаболит в процессах минерализации путем образования комплексных соединений с фосфором и кальцием, что способствует повышению их содержания в кости до уровня, при котором начинаются процессы ее кристаллизации и минерализации [8].

Количество лимонной кислоты в сыворотке крови было ниже нормы у клинически больных остеодистрофией коров и с субклиническим течением соответственно на 37,6 и 58 % по сравнению с здоровыми. Она находилась на критически низком уровне соответственно: $157,7 \pm 6,21$ и $146,8 \pm 5,89$ мкмоль/л ($p < 0,001$).

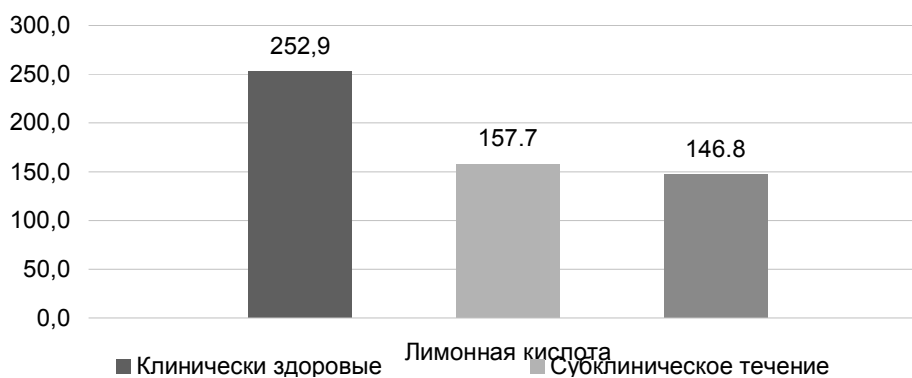


Рисунок 2 – Содержание лимонной кислоты в сыворотке крови коров при остеодистрофии, мкмоль/л

Снижение концентрации лимонной кислоты у больных остеодистрофией коров объясняется тем, что в норме витамин D способствует превращению пирувата в цитрат. Его недостаток вызывает накопление продуктов промежуточного обмена - пирувата и лактата, развивается ацидоз и тормозит образование лимонной кислоты [13, 14].

Сравнительно недавно был открыт новый неколлагеновый белок - остеокальцин, синтез которого специфически индуцируется витамином D [13]. Кроме того, отмечается связь остеокальцина и лимонной кислоты с кристаллами гидроксиапатита, и вероятно они играют важную роль в его формировании и

резорбции кости в целом. Из всех исследуемых маркеров костного ремоделирования, остеокальцин первый, который широко исследуется в животных всех видов. В литературе описан метаболизм остеокальцина у лошадей, свиней, коз, овец, собак, котов и коров.

Нашими исследованиями установлено, что концентрация остеокальцина в крови коров при субклиническом течении остеоидистрофии колебалась в пределах 0,93-1,28 нг/мл, а клинически больных - 0,58-1,05 нг/мл. В среднем его количество составляло $1,10 \pm 0,03$ и $0,7 \pm 0,04$ нг/мл и было достоверно ($p < 0,001$) ниже на 19,7 и 49,0 % соответственно, чем у клинически здоровых коров (рисунок 3).

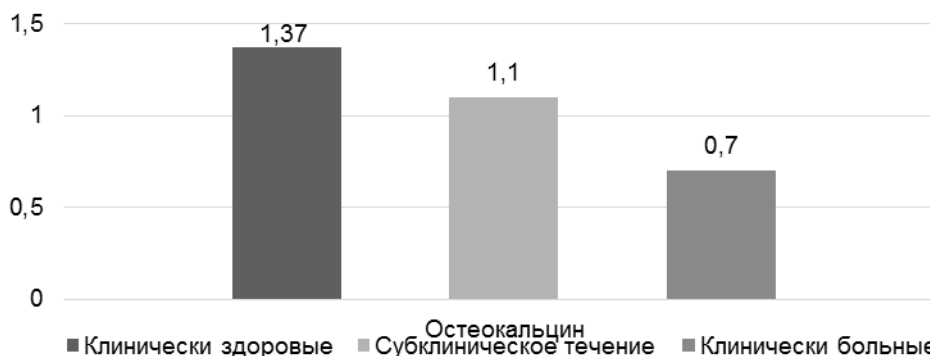


Рисунок 3 – Содержание остеокальцина в сыворотке крови при остеоидистрофии коров, нг/мл

Снижение концентрации остеокальцина в сыворотке крови коров при субклиническом течении остеоидистрофии объясняется тем, что в костном ремоделировании преобладают процессы резорбции костной ткани.

Изучая концентрацию остеокальцина в крови коров при остеоидистрофии, можно сделать вывод о том, что данный маркер является высокочувствительным и специфическим показателем резорбции костной ткани, так как дает возможность выявить изменения в кости даже у коров за субклинического течения заболевания, в то время как уровень кальция и фосфора остаются еще неизменными.

Проведенные биохимические исследования крови коров показали, что соединительнотканые метаболиты выходят за пределы физиологических колебаний как у клинически больных коров остеоидистрофией, так при субклиническом ее течении.

По содержанию общих ГАГ и сиалогликопротеинов можно судить о наличии деструктивных и дезорганизационных процессов в органическом матриксе костной ткани. Эти биополимеры вместе с коллагеном являются обязательным компонентом органического матрикса кости и способствуют ее оссификации и структурной организации. У коров при субклиническом течении остеоидистрофии и клинически больных наблюдалось увеличение содержания общих ГАГ и сиалогликопротеинов по сравнению со здоровыми [8]. Увеличение концентрации ГАГ составило 35,0 и 58,0 % ($p < 0,01$), а сиалогликопротеинов 28,5 и 80,2 % соответственно у здоровых коров ($p < 0,05$). Повышение содержания ГАГ и сиалогликопротеинов в крови указывает на деструкцию органических частей кости.

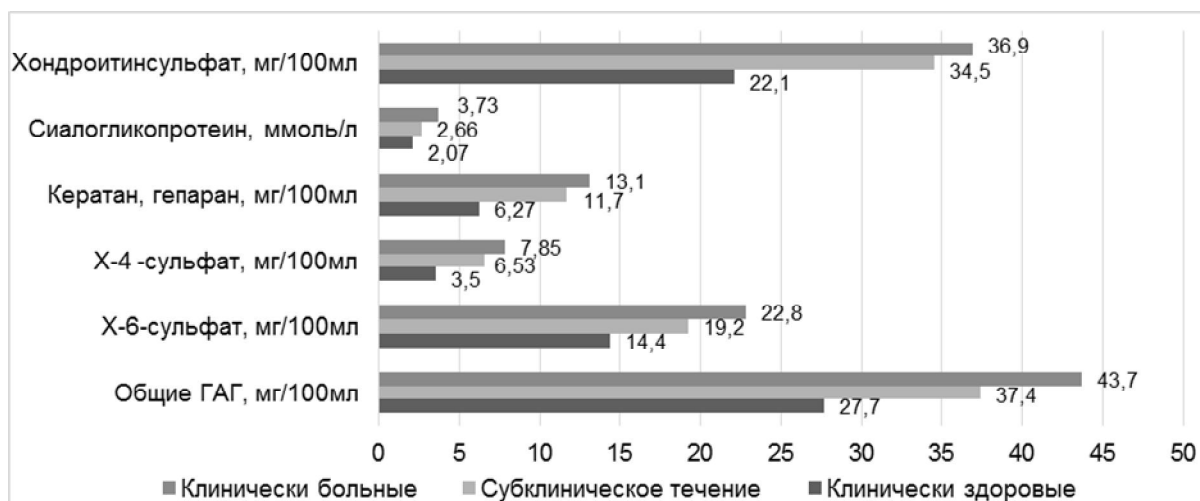


Рисунок 3 – Содержание соединительнотканых метаболитов в крови коров при остеоидистрофии

Существенная роль в формировании костной ткани принадлежит и отдельным компонентам ГАГ – их фракциям. Фракционным анализом ГАГ выявлено повышение хондроитин-4-сульфата на 20 % у больных остеоидистрофией коров по сравнению с клинически здоровыми. Поскольку эта фракция в наибольшем количестве локализуется в костной ткани, то такое повышение свидетельствует о деструктивных изменениях именно в ней [11]. Повышение хондроитин-6-сульфата составило 58 %, а содержание гепарина, гепаран-, дерматан- и кератинсульфатов в 2 раза у коров, клинически больных остеоидистрофией, в сравнении с клинически здоровыми.

В результате произведенных исследований и полученных результатов было проанализировано

информативность изучаемых показателей для ранней диагностики остеодистрофии коров (таблица 1).

Концентрация общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови клинически здоровых коров находилась в пределах нормы. У коров с субклиническим течением содержание общего кальция было снижено в 18,9 %, а в 81,1 % лимиты его были в пределах нормы. В это время для гомеостаза кальция запускаются механизмы резорбции костной ткани, как его источник.

В 94,3 % коров с субклиническим течением остеодистрофии концентрация неорганического фосфора была в норме, а 5,7 % – развивается гипофосфатемия.

У 5 % коров, больных остеодистрофией, общий кальций был в норме, а в 95,0 % – выявлена гипокальциемия, которая сочеталась с гипофосфатемией в 35,0% больных животных. В этот период гомеостаз кальция и фосфора не может поддерживаться за счет костной ткани и других механизмов.

Концентрация лимонной кислоты в сыворотке крови 100 % коров с субклиническим течением и больных остеодистрофией была сниженной. Ее среднее содержание составило $157,7 \pm 3,30$ и $146,8 \pm 1,20$ мкмоль/л. Уменьшение ее концентрации происходит за счет угнетения цикла кребса в остеобластах под влиянием паратгормона, как основного регулятора кальцие-фосфорного обмена, который сначала запускает резорбцию кости, а затем подавляет ее минерализацию из-за снижения уровня лимонной кислоты в костной ткани. В целом снижение ее содержания в сыворотке крови наступает быстрее, чем развивается гипокальциемия.

Снижение лимонной кислоты у коров с субклиническим течением остеодистрофии параллельно сочетается с гипокальциемией и гипофосфатемией в 18,9 и 5,7 % коров.

По данным литературы остеокальцин является маркером формирования костной ткани, он отражает активность остеобластов. Дефицит кальция в рационе сопровождается снижением его концентрации. При восстановлении оптимального количества кальция в рационе и крови возрастает содержание остеокальцина, что указывает на уменьшение поступления кальция из кости в кровь. Уровень остеокальцина был снижен в 60,0 % коров с субклиническим течением и в 100 % больных остеодистрофией, что сочеталось со снижением концентрации лимонной кислоты. То есть в костной ткани в целом нарушались процессы кальцификации.

Определяя содержание составляющих соединительной ткани, а именно общих ГАГ, сиалогликопротеинов и хондроитинсульфатов, было установлено их увеличение у коров с субклиническим течением и больных остеодистрофией. Так, их количество было больше в 100 % коров обеих исследовательских групп.

Диагностическое значение данных показателей связано с тем, что они составляют основу межклеточного вещества органического матрикса костной ткани, в результате ее резорбции они первыми поступают в кровь и поэтому являются информативными критериями доклинической диагностики остеодистрофии.

Закключение. Проведенными исследованиями установлено, что при остеодистрофии у коров нарушается фосфорно-кальциевый обмен, метаболизм коллагена и гликопротеинов. Среди исследуемых биохимических компонентов сыворотки крови наиболее информативными для ранней диагностики остеодистрофии и ее субклинического течения является определение содержания лимонной кислоты, остеокальцина, гликозаминогликанов и их фракционного состава, а также общего кальция и неорганического фосфора.

Литература. 1. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; За ред. В.І. Левченка і В.Л. Галяса – Біла Церква, 2004. – 608с. 2. Слівінська Л.Г. Уміст у крові кісткових маркерів метаболізму за остеодистрофії корів / Л.Г. Слівінська, В.Л. Федорович // Наук. вісник вет. медицини: 36. наук. праць. – Біла Церква, 2011. – Вип. 8 (87). – С. 151–155. 3. Федорович В.Л. Стан кісткового метаболізму за остеодистрофії корів / В.Л. Федорович, Л.Г. Слівінська // Наук. вісник Луган. нац. аграр. ун-ту. – Луганськ, 2011. – № 31. – С. 223–226. 4. Ковзов В.В. Диагностика нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров // Ученые записки Витеб. гос. акад. вет. медицины. – 2007. – Т.43 – Вып. 1. – С.109 – 111. 5. Кравців Р.Й. Проблеми мікроелементного живлення тварин і птиці, якості виробленої продукції, профілактики мікроелементозів та шляхи їх вирішення // Наук. вісник ЛДАВМ. – Львів, 2000. – Т.2 (№2) – Ч.4. – С.86 – 91. 6. Кондрахин И.П. Вторичная остеодистрофия бычков при интенсивном откорме // Ветеринария – 1980. – №1. – С.53 – 55. 7. Стадник А.М., Федорович В.Л. Современные направления доклинической молекулярной диагностики остеодистрофии // Ученые записки Витеб. гос. акад. вет. медицины. – 2007. – Т.43 – Вып. 1. – С.228 – 230. 8. Слуцкий Л.И. Биохимия нормальной и патологически измененной соединительной ткани // Медицина, Ленингр. отд., – 1969. – 375с. 9. Стадник А.М., Федорович В.Л., Биць Г.О. Мікроелементний статус кормів і крові корів та метаболічні зміни за ензоотичної остеодистрофії // Наука та практика – 2007: 36. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. – Полтава, 2007. – С. 250 – 253. 10. Каракашов А/і, Вичев Е. Микрометоды в клинической лаборатории. – София: Медицина и физкультура, 1966. – 256 с. 11. Способ определения гликозаминогликансульфатов в сыворотке крови: А. С. №960626 СССР, М. кл.³. G 01 №33148. / М.Р. Штерн, О.П. Тимошенко, Ф.С. Леонтьева, Г.Ф. Ключева. (СССР). – №2998857128 – 13; Заявлено 23.10.80. Опубл. 23.09.82. Бюл. №35 – С.163. 12. Nemeth-Csoka M. Biochim. Biophys. Acta. – 1961, – V.50. – P.585 – 590. 13. Бауман В.К. Биохимия и физиология витамина D. – Рига: Зинатне, 1989. – 480с. 14. Витамин D и его роль в обеспечении здоровья детей и беременных женщин. Монография. / Е.М. Лук'янова, Ю.Г. Антипкин, Л.И. Омельченко, Л.И. Апуховская. – К.: Эксперт, 2005. – 230с.

Статья передана в печать 26.08.2014 г.

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПРИ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗАХ КОБЫЛ**Сливинская Л.Г., Щербатый А.Р., Драчук А.А., Лычук Н.Г.**

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г.Львов, Украина

В статье приведены теоретическое и экспериментальное обоснование взаимосвязи между содержанием микроэлементов в почве, воде, кормах и крови кобыл за гипокобальтоза и гипокупроза в биохимической провинции Закарпаття. Представлено негативное влияние дефицита кобальта и меди на эритроцитопозз. Установлено, что применение жеребым кобылам минерально-витаминного премикса «Мармикс» влечет восстановления клинического статуса, эритроцитопозза, показателей микроэлементного обмена.

The article presents a theoretical and experimental study of the relationship between the content of trace elements in soil, water, feed and blood mares for hipocobaltosis and hipocuprosis in Zaccarpattya biochemical province. Shown the negative impact of cobalt and copper deficiency on erythropoiesis. It was established that the use of pregnant mare mineral-vitamin premix Marmiks causing clinical recovery status, erythropoiesis indicators of trace element metabolism.

Ключевые слова: кобылы, микроэлементозы, кобальт, купрум, эритроцитопозз, минерально-витаминный премикс.

Keywords: mares, microelements, cobalt, cuprum, erythropoiesis, mineral and vitamin premix.

Введение. Среди факторов, влияющих на полноценное кормление сельскохозяйственных животных, важное место принадлежит макро- и микроэлементам, которые принимают участие в энергетическом, белковом, углеводном и липидном обменах, входят в состав тканей и органов, являются составляющими крови, ряда гормонов и ферментов [1, 2]. Недостаток отдельных минеральных элементов, а также нарушение их соотношения в рационах приводят к уменьшению эффективности использования питательных веществ корма. У животных снижается производительность, резистентность, антиоксидантный статус, ухудшается функция воспроизведения, и увеличивается восприимчивость к заболеваниям [3, 4].

Почвы и водные источники западной зоны, в которую входит Закарпатская область, обедненные на подвижные формы кобальта, цинка, местами меди и марганца. Дефицит макро- и микроэлементов в почве, кормах, воде является важнейшим этиологическим фактором микроэлементозов у лошадей [3, 5]. Для жеребых кобыл этот вопрос приобретает особое значение, поскольку в последний триместр интенсивно развивается 60-65 % тканей плода. В то же время потребность кобыл в питательных и биологически активных веществах возрастает на 20 %, а у жеребых кобыл, в течение зимне-весеннего периода - на 40-50 % [6-7].

Учитывая особенности Западной биохимической провинции, в частности Закарпаття, разработка ранних методов диагностики микроэлементозов, исследования по изучению гемопоэза, микроэлементного гомеостаза у жеребых кобыл гуцульской породы и их изменения после использования премиксов позволит решить вопрос проведения комплексного лечения и профилактики микроэлементозов.

Цель работы – экспериментально и теоретически обосновать диагностические критерии при гипокобальтозе и гипокупрозе кобыл в западной биохимической зоне Украины, а также разработать, апробировать и экспериментально обосновать метод коррекции микроэлементного недостаточности у жеребых кобыл гуцульской породы.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в Научно-производственной ассоциации "Племконцентр" (Закарпатская обл.). Материалом для исследования были нежеребые и жеребые кобылы гуцульской породы, в возрасте 4-18 лет, массой тела 450-500 кг. Объектами исследования были кровь и сыворотка крови. Все кобылы находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Клиническое исследование кобыл, общеклинический анализ и биохимическое исследование крови проводили по общепринятым методикам [8].

Содержание меди и кобальта в плазме крови кобыл определяли методом атомной абсорбционной спектrophотометрии на приборе ААС-30.

Исследование воды и почв на содержание микроэлементов определяли методом эмиссионного спектрального анализа на спаренных спектрографах методом трех эталонов с расшифровкой на регистрирующем микрофотометре; железа – по В. Прайсу и рентгенофлуоресцентного анализа. Корма исследовали на содержание микроэлементов и питательность по методикам, изложенным в руководстве (авторы Вудмаска В.Ю. и Прилуцкий П.П., 1975).

На основании проведенных исследований разработан состав минерально-витаминного премикса (МВП) Мармикс [9], экспериментально обоснована его лечебно-профилактическая эффективность.

Для этого сформировали две группы кобыл - опытную и контрольную по 10 животных в каждой, которые находились на 9-м месяце жеребности. Исследование эффективности МВП Мармикс на жеребых кобылах проводили в сравнении с показателями жеребых кобыл с признаками нарушения минерального обмена, которые получали основной рацион (контрольная группа). Каждая лошадь за сутки потребляла около 30,3±0,21 л воды, которую добывают из артезианской скважины.

Кобылы исследовательской группы, кроме основного рациона (ОР), получали МВП Мармикс (производство предприятия "ЭГО") из расчета на кобылу 100 г в сутки в течение 60 суток в период

утреннего кормления.

Результаты исследований. Наши исследования проводились согласно теории В.И. Вернадского: почва - растение - животное.

Проведенный анализ почв НВА "Племконцентр" указывает на низкое валовое содержание в них цинка (50,96), меди (16,32), кобальта (7,14) и марганца (493,97 мг/кг). Одновременно было установлено снижение концентрации подвижных форм Cu и Co (0,01 мг/кг), Cr (1,93), Pb (1,66), Ni (0,67), Zn (1,42) [9].

Установлено, что в воде из артезианских скважин опытного хозяйства снижено содержание кобальта (в 3,3 раза), меди (в 111), цинка (1,19), марганца (1,31), Кадмия (5,0 раз) и, наоборот, чрезмерное содержание свинца в 5,6, никеля - 3,3 и железа - 43,5 раз [10].

Анализ рациона показал, что обеспеченность кобыл Кобальтом находится на уровне 54,7 %, меди - 88,5, цинком - 83,3, железом - 88,4, марганцем только на 29 %, что является основной причиной для развития микроэлементозов у кобыл [11].

Дефицит эссенциальных микроэлементов в кормах требует дополнительного внесения в рацион животных соответствующих биологически активных веществ, что позволит устранить их дефицит, дисбаланс и метаболические нарушения в организме животных.

Для определения состояния эритроцитопоза и биохимического статуса кобыл, сформировали группу из 40 кобыл. В диспансерную группу вошли 10 нежеребых кобыл, 5 кобыл на 4 месяце жеребности, 5 кобыл - на 7 и 20 кобыл - на 9-11 месяцах жеребности [12]. Клиническими исследованиями установлено, что 57,5 % кобыл были удовлетворительной упитанности, среднего телосложения. В 20 % кобыл установили гипотермию, в 40 % - анемию конъюнктивы и слизистых оболочек. В области гривы, шеи, туловища, на конечностях и вокруг глаз - алопеции, волосяной покров тусклый, кожа сухая. В 12,5 % кобыл диагностировали тахикардию, в 30% - тахипноз. Также отмечали уменьшение аппетита и извращение вкуса. По результатам исследования показателей гемопоза установлено, что у кобыл на 4 месяце жеребности количество эритроцитов было достоверно ($p < 0,001$) меньше на 19,2 % среднего показателя у нежеребых. На 7 месяце жеребности их количество продолжало снижаться на 27,4 и 10,2 % по сравнению с нежеребыми и кобылами на 4 месяце жеребности. Олигоцитемию установили в крови 80 % кобыл на 9-11 месяцах жеребности.

Уровень гемоглобина в крови кобыл на 9-11 месяцах жеребности был достоверно ($p < 0,001$) меньшим на 28,0 %, чем в нежеребых и жеребых на 7 месяце. Отмечена тенденция к уменьшению его уровня по сравнению с кобылами на 4 месяце жеребности. Гематокритная величина у 100 % кобыл на 7 и 9-11 месяцах жеребности была на 27,3 и 27,3 % меньше, чем у нежеребых ($p < 0,05$).

У кобыл на 9-11 месяцах жеребности средний объем эритроцита (MCV) был на 10,9 % ($p < 0,01$) меньше, чем у нежеребых. Наблюдалась тенденция к его уменьшению (на 7,9 и 5,3 %) по сравнению с показателями у кобыл 4 и 7 месяцев жеребности. Содержание кобальта в крови 20 % нежеребых кобыл было понижено. В крови жеребых кобыл наблюдается четкая тенденция к снижению содержания кобальта по мере увеличения срока жеребности. У кобыл на 7 месяцах жеребности кобальта было достоверно ($p < 0,01$) меньше, чем у нежеребых. На 9-11 месяцах жеребности его уровень был меньше в 2,5 и 1,9 раза, чем у нежеребых ($p < 0,001$) и кобыл 4 месяца жеребности ($p < 0,05$). Необходимо отметить, что количество меди в крови кобыл на 9-11 месяцах жеребности было достоверно ($p < 0,001$) меньше на 46,8 и 22,6 % по сравнению с нежеребыми и 4 месяца жеребности. Гипокупремия установлена в 100 % исследованных кобыл на 7 месяце жеребности. У нежеребых кобыл содержание меди находилось на нижней границе физиологических колебаний (3,5-7,1 мкмоль/л). Итак, в биогеохимической провинции Закарпатье дефицит микроэлементов в организме кобыл наступает вследствие недостаточного их количества в почвах, воде и кормах, а также в результате нарушения соотношения между ними. Недостаток кобальта и меди приводит к уменьшению не только минерального метаболизма, но и нарушению эритроцитопоза. Исходя из этого, целью следующего этапа работы было изготовление и апробация минерально-витаминного премикса (МВП - Мармикс) для жеребых кобыл. Скармливание премикса повлекло положительное влияние на клиническое состояние кобыл, показатели эритроцитопоза и минерального обмена в их организме.

Клиническое состояние жеребых кобыл контрольной группы на 45-е сутки опыта существенно не отличалось по сравнению с показателями этих животных в начале опыта. В то же время, у жеребых кобыл опытной группы, которым скармливали МВП Мармикс, в этот период исследований были установлены изменения отдельных клинических показателей. В частности температура тела всех кобыл колебалась в физиологических пределах. Искаженный вкус наблюдали лишь у одной кобылы. Установлены положительные изменения состояния волосяного покрова: появление блеска, плотное прилегание к телу, кожа животных эластичная. Конъюнктивы у 30 % кобыл розового, 60 % - бледно-розового цвета.

Во время заключительного этапа (на 60 -е сутки) исследований жеребых кобыл контрольной группы, получавших основной рацион, установили усугубления патологического процесса. У жеребых кобыл, которым применяли МВП Мармикс, на 60-е сутки опыта установлены выраженные положительные изменения состояния волосяного покрова, в частности восстановления блеска, плотное прилегание к поверхности кожи, отсутствие депигментации волос, равномерность линьки, оптимальную эластичность кожи. Конъюнктивы розовая или бледно-розовая, слизистые оболочки носа и рта - бледно-розового цвета, умеренно влажные, цельные, без наслоений и припухлостей. Температура тела жеребых кобыл на конец опыта существенно не отличалась от исходной. Частота пульса и дыхания - в пределах нормы. Исследованием показателей эритроцитопоза после окончания опыта положительных изменений у кобыл контрольной группы не установлено: количество эритроцитов не менялось, а содержание гемоглобина уменьшалось ($p < 0,05$). У кобыл опытной группы результаты противоположные.

На 45 -й день количество эритроцитов достоверно ($p < 0,001$) увеличилось на 22,0 %, после окончания опыта - на 25,4 % ($p < 0,001$) в сравнении с началом опыта, и на 11,7 и 37,0 % ($p < 0,001$) - на 45 и 60 дни - с кобылами контрольной группы [13]. После окончания опыта (60 сутки) содержание гемоглобина было на 28,7 % больше ($p < 0,001$), чем в начале опыта, на 5,9 ($p < 0,05$) в сравнении с 45 днем, и на 46,1% больше, чем в контрольной группе ($p < 0,001$).

Уровень гематокрита у жеребых кобыл контрольной группы в течение опыта оставался стабильным, в исследовательской – постепенно увеличивался и был на 11,1 и 20 % достоверно ($p < 0,001$) большим. Окончательный показатель в опыте был на 21,2 % большим, чем в контроле. Рост гематокрита у кобыл опытной группы после скармливания премикса произошел вследствие увеличения количества эритроцитов, поскольку их средний объем (MCV) оставался стабильным. Полученные результаты указывают на стабильность интенсивности протекания процессов эритроцитопоэза в организме жеребых кобыл опытной группы и выраженное положительное влияние препарата Мармикс на клетки кроветворных органов этих животных. Содержание кобальта увеличивалось уже через 45 дней опыта на 29,7 % в сравнении с первоначальным, и на 33,3 % - с контролем. В дальнейшем содержание кобальта продолжало расти и на 60-е сутки, в сравнении с началом, установлено достоверно ($p < 0,001$) выше его содержание на 45,9 % (рисунок 1).

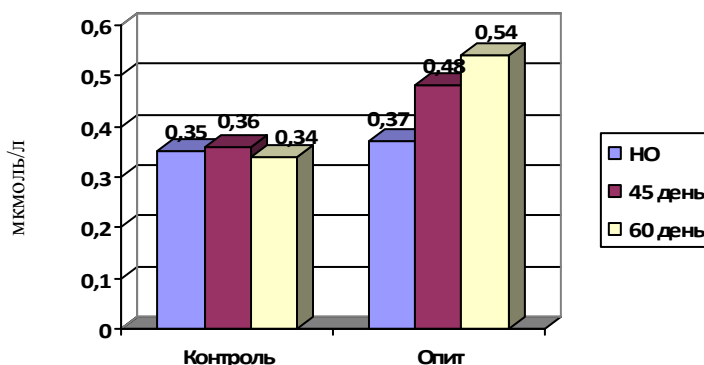


Рисунок 1 – Влияние премикса на содержание кобальта в крови кобыл

Среднее содержание его в крови животных опытной группы было достоверно ($p < 0,001$) больше на 58,8% в сравнении с показателем у кобыл контрольной группы. Скармливание МВП вызывает значительный рост содержания меди в крови жеребых кобыл (рисунок 2). На 45-й день опыта уровень меди в крови кобыл был большим в 1,91 раза ($p < 0,001$) относительно начала опыта, и в 2,14 раза в сравнении с контролем. По окончании опыта в крови опытных кобыл уровень меди был на 114,6 % больше в сравнении с началом опыта, и на 126,8 % - с контролем (рисунок 2). По сравнению с 45 днем содержание меди имело тенденцию к росту на 11,0 %.

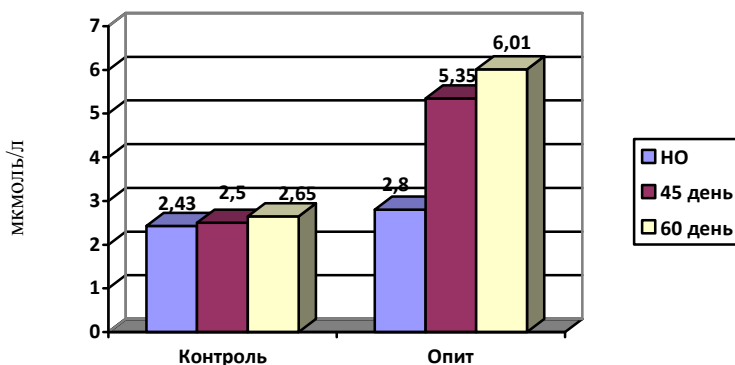


Рисунок 2 – Влияние премикса на содержание меди в крови кобыл

Заключение. Основными причинами развития микроэлементозов у кобыл является пониженное содержание в почвах кобальта, марганца и цинка, в водных источниках меди, кобальта, цинка, марганца избытка железа, свинца и хрома, а также низкая обеспеченность эссенциальными микроэлементами кормов рациона. Клиническими критериями гипокобальтоза и гипокупроза является снижение аппетита, извращение вкуса, бледность видимых слизистых оболочек, грубый, тусклый волосяной покров с алопецией, малозластичная кожа, нарушения функций сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. Лабораторными диагностическими критериями гипокобальтоза и гипокупроза у кобыл являются: низкий уровень в сыворотке крови кобальта и меди, олигоцитемия; олигохромемия; гипохромия. Содержание кобальта и меди в сыворотке крови кобыл снижается по мере увеличения срока жеребости. В лечебно-профилактических мерах за микроэлементозов предлагается в биогеохимической провинции Закарпатья применять минерально - витаминный премикс Мармикс, в состав которого входят: витамины – А, D₃, Е, В₁, В₂, В₁₂, пантотеновая и аскорбиновая кислоты, ниацин, биотин; неорганические соединения микроэлементов – сульфаты кобальта, меди, цинка, железа, марганца; калия йодид, натрия селенит; аминокислоты – лизин, треонин, метионин. Минерально-витаминный премикс Мармикс применять в виде гомогенной смеси с кормом, один раз в сутки в течение 60 суток в период утреннего кормления из расчета 100 г на кобылу, начиная с 9 - го месяца жеребости.

Литература. 1. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных / [М.А. Судаков, В.И. Береза, И.Г. Погурський и др.]; Под ред. М. А. Судакова. - К.: Урожай, 1991. - 152 с. 2. Внутренние болезни животных [текст]: учебник / В.И. Левченко, И.П. Кондрахин, В.В. Влизло и др.; Под ред. В.И. Левченко. - Белая Церковь, 2001. - Ч. 2. - 544 с. 3. Клиническая диагностика внутренних болезней животных [текст]: учебник / В.И. Левченко, В.В. Влизло, И.П. Кондрахин и др. Под ред. В.И. Левченко - Белая Церковь, 2004. - 608 с. 4. Кучинский М.П. Биоэлементы - фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. - Минск: Бизнесофсет, 2007. - 372 с. 5. Lowered blood copper and cobalt contents in goats reared around lead - zinc smelter / D. Swarup, R. Naresh [et al] // Small Ruminant Research. - 2006. - Vol. 63. - P. 309-313. 6. Нормы кормления, рационы и питательность кормов для различных видов сельскохозяйственных животных: справочник / [Проваторов Г.В., Ладыка В.И., Бондарчук Л.В.; под общ. ред. В.А. Проваторова]. - М.: Университетская книга, 2009. - 489 с. 7. Судаков М. Гипокобальтоз: диагностика и профилактика в биогеохимических провинциях Украины / М. Судаков, В. Береза, И. Погурський // Вет. медицина Украины. - 2000. - № 8. - С. 36-37. 8. Методы лабораторной клинической диагностики болезней животных / В.И. Левченко, В.И. Головаха, И.П. Кондрахин и др.; Под ред. В.И. Левченко. - К.: Аграрное образование, 2010. - 437 с. 9. Щербатый А.Р., Сливинская Л.Г. Премикс для коррекции обмена веществ в жеребных кобыл "Мармикс". Патент на полезную модель № 59288 от 10.05.2011р.; Заявл. 22.10.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. № 9. 10. Щербатый А.Р. Анализ микроэлементного состава почвы и воды в системе диспансеризации кобыл гуцульской породы / А.Р. Щербатый // Наук. вестник Львов. нац. ун-та вет. медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого. - Львов, 2012. - Т. 14. - № 2 (52), ч.1. - С. 368-372. 11. Сливинская Л.Г. Анализ минерального состава кормов и рациона кормления кобыл / Л.Г. Сливинская, А.Р. Щербатый, С.К. Демидюк // Наук. вестник Львов. нац. ун-та вет. медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого. - Львов, 2012. - Т. 14. - № 3 (53), ч.1. - С. 258-263. 12. Щербатый А.Р. Результаты диспансеризации кобыл гуцульской породы / А.Р. Щербатый, Л.Г. Сливинская, А.А. Драчук // Наук. вестник Львов. нац. ун-та вет. медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого. - Львов, 2010. - Т. 12. - № 3 (45), ч. 1. - С. 313-318. 13. Щербатый А.Р. Коррекция еритроцитопоза в жеребных кобыл в условиях биогеохимической зоны Карпат / А.Р. Щербатый, Л.Г. Сливинская // Сб. науч. трудов Харьков. гос. зоовет. акад. - М.: РИО ХГЗВА 2011. - Выпуск 23, ч.2. - Т.2 "Ветеринарные науки". - С. 362-368.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 619:615.284

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОТИВОЭНДОМЕТРИТНОГО ПРЕПАРАТА «НИОКСИТИЛ ФОРТЕ»

Соловьев А.В., Петров В.В.

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

Проведено определение токсикологических свойств противозендометритного препарата «Ниокситил форте». В результате испытаний установлено, что препарат относится к IV классу опасности – вещества малоопасные.

The definition of toxicological properties of medication versus endometritis «Nyoxitil forte» has been carried out. As a result of tests it has been established that the preparation concerns to IV class of danger – the substances with low degree of danger.

Ключевые слова: Ниокситил форте, эндометриты, токсикологические свойства, летальная доза.

Keywords: Nyoxitil forte, endometritis, toxicological properties, lethal dose.

Введение. Разработка и внедрение новых лекарственных средств для лечения животных с гинекологической патологией позволит снизить выбраковку животных по причине эндометритов, повысить оплодотворяемость и выход молодняка животных. Сотрудниками ООО «Белкарولين» и кафедры фармакологии и токсикологии УО ВГАВМ был разработан комплексный препарат «Ниокситил форте», который представляет собой густую, слегка расслаивающуюся жидкость оранжево-красного цвета.

В состав суспензии входит рифампицин, тилозинатартрат, нитроксолин, пропранолола гидрохлорид, вспомогательные вещества и наполнители.

Целью доклинических токсикологических исследований фармакологического вещества является установление характера и выраженности его повреждающего действия на организм экспериментальных животных и оценка его безопасности.

Общепринятым является разделение токсикологических исследований на изучение общетоксического действия и исследование специфических видов токсичности (канцерогенность, мутагенность, аллергенность, эмбриотоксическое и тератогенное действие, влияние на иммунореактивность).

Изучение общетоксического действия позволяет решить следующие задачи:

1. Определить переносимые и токсические дозы фармакологического вещества.
2. Выявить наиболее чувствительные к изучаемому фармакологическому веществу органы и системы организма, характер и степень патологических изменений в них, а также исследовать обратимость вызываемых повреждений.
3. Изучить зависимость токсических эффектов от дозы и длительности применения фармакологического вещества.

Соответственно этим задачам исследование общетоксического действия подразделяется на два этапа:

1. Изучение острой токсичности фармакологического средства при однократном или дробном введении через короткие (не более 3-6 часов) интервалы в течение суток.
2. Изучение подострой токсичности при повторном длительном введении (продолжительность введения

определяется предполагаемым курсом клинического применения).

Цель исследования – разработать комплексный противоэндометричный препарат - «Ниокситил форте».

Задачи исследования:

1. Изучение острой токсичности «Ниокситил форте» на мышах и крысах.
2. Изучение подострой токсичности «Ниокситил форте» на крысах.
3. Изучение местного кожного, кожно-резорбтивного действия и действия на слизистые оболочки «Ниокситил форте» на кроликах-альбиносах.
4. Изучение действия препарата на внутренние органы крыс.

Материал и методы исследований. Испытания препарата проводились в лаборатории кафедры фармакологии и токсикологии, а также в виварии УО ВГАВМ. Опыты проводили на белых беспородных мышах и крысах, а также кроликах-альбиносах в соответствии с методическими указаниями по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, а также «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» [2, 3].

Изучение острой токсичности проводили на двух группах клинически здоровых, белых мышах, по 10 особей обоего пола, массой 18-20 г - подопытная и контрольная и трех группах крыс – две подопытных и контрольная, по шесть особей обоего пола в каждой, массой 260,0-340,0 г. Животные содержались на стандартном рационе со свободным доступом к корму и питьевой воде. Перед началом исследований животные всех групп, задействованных в опыте, были выдержаны в клетках для содержания лабораторных животных с целью адаптации в течение пяти суток. За это время мыши и крысы находились под тщательным наблюдением, при этом ежедневно учитывалось их общее состояние, реакция на внешние раздражители, прием корма и воды.

При изучении острой токсичности на мышах им ввели натошак в желудок 0,5 мл (25000 мг/кг) препарата «Ниокситил форте» однократно. Мышам контрольной группы ввели натошак в желудок 0,5 мл воды очищенной.

Крысам первой подопытной группы ввели натошак в желудок 5 мл (25000 мг/кг) препарата «Ниокситил форте» однократно. Крысам второй подопытной группы ввели натошак 3 мл (15000 мг/кг) препарата «Ниокситил форте» однократно. Крысам контрольной группы ввели натошак в желудок 5 мл воды очищенной. Препарат вводили с помощью шприца с напавленной оливой. Кормление животных проводили через 3 часа после введения препарата. Срок наблюдения за подопытными животными составлял 14 суток после затравки. При наблюдении за животными учитывали их поведение, общее состояние, наличие аппетита, уровень водопотребления, степень проявления реакции на внешние раздражители, состояние шерстного покрова, подвижность, ритм дыхания, отношение к корму, наличие тремора, судорог, пареза, коматозного состояния, время возникновения и характер интоксикации, ее тяжесть, обратимость, сроки гибели или выздоровления животных. При изучении подострой токсичности крысам первой подопытной группы в течение десяти дней ежедневно один раз в день вводили в желудок натошак «Ниокситил форте» в дозе 0,5 мл (2500 мг/кг). Крысам второй подопытной группы в течение десяти дней ежедневно один раз в день вводили в желудок натошак «Ниокситил форте» в дозе 0,25 мл (1250 мг/кг). Изучение местного кожного, кожно-резорбтивного действия и действия на слизистые оболочки препарата «Ниокситил форте» проводили на 15 кроликах-альбиносах, которых формировали в три группы по пять особей обоего пола (две подопытных и контрольная) по принципу аналогов.

Все животные в течение всего периода исследований находились в одинаковых условиях содержания и кормления. За неделю до начала исследований, все животные, предназначенные для проведения испытаний, были обследованы на выявление патологий, пригодности к эксперименту, и были выдержаны на пятидневном карантине.

Животным первой подопытной группы ежедневно в течение десяти дней наносили «Ниокситил форте» тонким слоем, на предварительно выбритый участок кожи, в области спины, размером 2х3 см. Животным второй подопытной группы ежедневно, в течение десяти дней, в нижний конъюнктивальный свод правого глаза, один раз в день наносили препарат «Ниокситил форте» по две капли. Кроликам этой же группы в левый глаз закапывали по две капли дистиллированной воды для контроля. Животные третьей группы (контрольной) находились под наблюдением, им препарат не применяли.

За животными первой подопытной группы вели наблюдение в течение шести часов после каждого нанесения препарата в течение десяти дней. За животными второй подопытной группы вели наблюдение в течение шести часов после каждого нанесения препарата на конъюнктиву в течение всего периода эксперимента. За животными контрольной группы вели также наблюдение в течение всего периода эксперимента. Во время наблюдения обращали внимание на общее состояние животных, особенности их поведения, состояние волосяного покрова, кожи и конъюнктивы.

Результаты исследований:

В результате изучения острой токсичности, гибель мышей из подопытной группы, получавших «Ниокситил» форте в дозе 25000,0 мг/кг, не наступила.

Испытания показали, что у подопытной группы мышей спустя 30 минут после введения наблюдались угнетение, легкая одышка, у отдельных особей отмечалась диарея. Через несколько часов видимые слизистые, кожа ушных раковин, хвост, кожа туловища имели розовый оттенок из-за накопления в тканях рифампицина. Фекалии и моча имели красноватый оттенок (наличие рифампицина)[1]. На четвертый день исследований негативные явления от испытуемого препарата исчезли и в дальнейшем не проявлялись.

На протяжении эксперимента у всех животных контрольной группы в течение 14 суток наблюдения видимых клинических признаков интоксикации не было. Шерсть у них была гладкая, блестящая, мыши были активными, подвижными, адекватно реагировали на внешние раздражители, охотно принимали корм и воду. Гибели крыс первой и второй подопытных групп зарегистрировано не было.

Испытания показали, что у первой подопытной группы крыс, которым вводили препарат в дозе 25000,0 мг/кг массы, спустя 30 минут после введения наблюдались угнетение и легкая одышка. У некоторых животных отмечалась диарея. Через несколько часов видимые слизистые, кожа ушных раковин, хвост, кожа туловища имели розовый оттенок из-за накопления в тканях рифампицина. Фекалии и моча также имели красноватый оттенок (наличие рифампицина). На пятый день испытаний негативные явления от исследуемого препарата

исчезли и в дальнейшем не проявлялись. У отдельных особей из второй подопытной группы, которым вводили препарат в дозе 15000,0 мг/кг массы, отмечалась диарея, окрашивание фекальных масс и мочи в бледно-красный цвет, а также кожа туловища, ушных раковин и хвоста имела слабозеленый оттенок. На третий день исследований негативные явления от исследуемого препарата исчезли, и выраженных клинических изменений в дальнейшем зарегистрировано не было.

На протяжении всего эксперимента у всех животных контрольных групп в течение 14 суток наблюдения видимых клинических признаков интоксикации не было. Шерсть у них была гладкая, блестящая, мыши и крысы были активными, подвижными, адекватно реагировали на внешние раздражители, охотно принимали корм и воду. Таким образом, следует, что препарат «Ниокситил форте» производства ООО «Белкарولين» в дозе 25000,0 мг/кг и 15000,0 мг/кг не вызвал гибели подопытных лабораторных животных при однократном введении им в желудок. LD₅₀ составляет более 5000 мг/кг.

По окончании эксперимента по две крысы из каждой группы было подвергнуто диагностическому убою и патологоанатомическому вскрытию с отбором материала для проведения гистологического исследования. При вскрытии крыс видимых изменений со стороны внутренних органов обнаружено не было. Был отобран материал с целью выявления морфологических изменений в органах, которые могли быть инициированы введением препарата.

Результаты изучения влияния «Ниокситил форте» на подопытных крысах при изучении подострой токсичности представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние препарата «Ниокситил форте» на крыс при энтеральном десятидневном введении

Доза, мг/кг, путь введения	Количество выживших крыс	Количество павших крыс	Гибель крыс, %
2500,0 в желудок	5	0	0
1250,0 в желудок	5	0	0

При энтеральном введении «Ниокситил форте» в течение десяти дней у животных первой и второй подопытных групп падежа не отмечалось. У животных контрольной группы клинически видимых нарушений жизнедеятельности не наблюдали. После введения, а также на протяжении всего опыта крысы были подвижными, охотно принимали корм и воду.

В связи с тем, что основными органами экскреции являются почки и печень, то для более подробного уточнения действия испытуемого лекарственного средства на организм подопытных животных нами был проведен мониторинг массы вышеуказанных органов, а также сердца. По окончании опыта после убоя было произведено патологоанатомическое вскрытие животных из контрольной и подопытных групп с отбором и определением массы органов. Взвешивание внутренних органов животных из подопытных групп проводилось по завершении опыта после убоя. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Масса внутренних органов крыс при введении им препарата «Ниокситил форте»

Группы животных	Массы органов		
	Сердце	Печень	Почки
Контроль	1,06 ± 0,04	9,93 ± 0,28	3,03 ± 0,24
Опыт 1	1,16 ± 0,06	10,23 ± 0,54	3,66 ± 0,07
Опыт 2	1,01 ± 0,05	9,89 ± 0,59	3,59 ± 0,58

Как видно из таблицы 2, применение подопытным животным препарата «Ниокситил форте» не вызывает достоверных изменений массы внутренних органов с аналогичными показателями у контрольных крыс.

При изучении влияния испытуемого препарата в дозе 25000,0 мг/кг на морфологию органов подопытных крыс были отмечены следующие гистологические изменения:

Легкие без изменений, стенка альвеол не утолщена, сосуды запустевшие.

В печени:

1. Вакуольная дистрофия отдельных гепатоцитов.
2. Некробиоз отдельных гепатоцитов.

В почках:

1. Зернистая дистрофия эпителия почечных канальцев (белковый нефроз).

В сердце заметна слоистость поперечной исчерченности.

В тонком кишечнике незначительная лимфоцитарно-макрофагальная инфильтрация в собственной пластинке слизистой оболочки.

При исследовании гистологических препаратов от убитых крыс, которым вводили «Ниокситил форте» в дозе 15000,0 мг/кг, выраженных различий по сравнению с предыдущими образцами обнаружено не было.

При исследовании гистологических препаратов от убитых крыс, которым вводили ниокситил форте в дозе 2500,0 мг/кг, были обнаружены:

Легкие без изменений, стенка альвеол не утолщена, сосуды запустевшие.

В сердце заметна слоистость поперечной исчерченности.

В печени слабо выраженная вакуольная дистрофия гепатоцитов.

В почках:

1. Зернистая дистрофия эпителия почечных канальцев (белковый нефроз).
2. Некробиоз эпителия почечных канальцев.

В тонком кишечнике гипертрофия бокаловидных клеток.

При исследовании гистологических препаратов от убитых крыс, которым вводили «Ниокситил форте» в дозе 1250,0 мг/кг, выраженных различий по сравнению с предыдущим образцом обнаружено не было.

При изучении местного кожного, кожно-резорбтивного действия и действия на слизистые оболочки

препарата «Ниокситил форте» было установлено:

В первый день наблюдений общее состояние животных первой подопытной группы было удовлетворительным, корм и воду принимали охотно. В состоянии волосяного покрова не было отмечено выраженных изменений. Гиперемии, отека, утолщения кожной складки и расчесов на месте нанесения препарата не наблюдали. Общее состояние животных второй подопытной группы было также удовлетворительным. Действие «Ниокситил форте» на слизистую оболочку глаз у животных характеризовалось почесыванием лапкой глаза, кратковременным смыканием глазной щели (6,3 мин. $\pm$ 1,5 мин.) и слезотечением. Блефароспазм и набухание век отсутствовали. У животных контрольной группы видимых изменений выявлено не было. На третий день наблюдений общее состояние животных первой подопытной группы было без существенных изменений. У животных второй подопытной группы после нанесения препарата «Ниокситил форте» на конъюнктиву правого глаза наблюдалось почесывание лапкой глаза, кратковременное смыкание глазной щели (5,8 мин. $\pm$ 1,2 мин.) и слезотечение. Блефароспазм и набухание век отсутствовали. На пятый день наблюдений общее состояние животных первой подопытной группы было без существенных изменений. У животных второй подопытной группы после нанесения препарата «Ниокситил форте» на конъюнктиву правого глаза наблюдалось почесывание лапкой глаза, кратковременное смыкание глазной щели (5,2 мин. $\pm$ 1,3 мин.). Истечений из глазной щели, где наносили препарат, у подопытных животных зарегистрировано не было. Блефароспазм и набухание век отсутствовали. На десятый день наблюдений общее состояние животных первой подопытной группы было удовлетворительным. Состояние волосяного покрова было удовлетворительным. Гиперемии, отека, утолщения кожной складки и расчесов на месте нанесения препарата не наблюдали. Следовательно, препарат «Ниокситил форте» не проявляет местного раздражающего действия на кожу и кожно-резорбтивного действия. Общее состояние животных второй подопытной группы было также удовлетворительное. Конъюнктива имела слабо выраженную гиперемию, истечений из глазной щели отмечено не было.

Таким образом, при ежедневном нанесении препарата на конъюнктиву кроликам в течение десяти дней, отмечалось слабое раздражающее действие без нарастающего эффекта. Следовательно, «Ниокситил форте» проявляет слабое раздражающее действие на конъюнктиву.

Заключение. Исходя из проведенных исследований, и полученных в результате этого данных, можно заключить, что препарат «Ниокситил форте» по результатам исследования острой токсичности по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к IV классу – вещества малоопасные (LD_{50} более 5000 мг/кг). Микроскопическая картина в органах при введении препарата внутрь в разных дозах указывает на его дозозависимое общетоксическое действие на организм.

Препарат не проявляет местного раздражающего действия на кожу и кожно-резорбтивного действия. Отмечено проявление слабого раздражающего действия на конъюнктиву, без нарастающего эффекта.

Литература. 1. Лекарственные средства / М. Д. Машковский [и др.]. – Москва, 2012. – 1216 с. 2. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / А.Э. Высоцкий [и др.]. – Минск, 2007. – 156 с. 3. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / В.П. Фисенко [и др.]. – М., 2000. – 398 с.

Статья передана в печать 12.08.2014 г.

УДК 619: 615.015.8:616-092.9:636.4.083.37

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВАНИИ *BACILLUS SUBTILIS* ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ РАЗВИТИЯ СТРЕССОВЫХ ЯВЛЕНИЙ У ПОРОСЯТ

Стояновский В. Г., Камрацкая О. И., Коломиец И.А., Мацюк О. И., Колотницкий В. А.

«Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии им. С.З. Гжицкого», г. Львов, Украина

*В статье представлены результаты исследования адаптогенеза иммунных структур кишечника поросят на разных этапах стресс-отъема. Доказано снижение иммунологической адаптации лимфоидного аппарата кишечника животных в период отъема. Приведенные данные о количестве лейкоцитов и составе лейкограммы крови поросят до и после отъема на разных этапах стадии резистентности. Показано, что через 5 суток после отъема в крови поросят изменяется общее количество лейкоцитов за счет уменьшения количества эозинофилов и лимфоцитов. Через 20 суток после отъема величины исследуемых показателей не стабилизируются. Показано, что использование пробиотических препаратов на основе *Bacillus subtilis* - "Витакорм-Мультиспорин", "Витакорм-Био" способствует повышению функциональной активности пейеровых бляшек, лимфатических узелков кишечника поросят опытных групп в период отъема, а также способствует достоверному повышению в крови количества лейкоцитов за счет эозинофилов и нейтрофилов. Показано стимулирующее влияние пробиотиков на основе *Bacillus subtilis* на повышения массы тела животных после отъема, что указывает на профилактику развития стрессовых явлений у поросят.*

In the article the results of investigation of adaptogenesis of the immune structures of piglets intestine on the different stages of stress-weaning are presented. It was set up, that immunological adaptation of lymphoid barrier of piglets intestine is decreased under the conditions of weaning from sow. In the article the results of investigation of amount of leucocytes and leucogram of piglets blood on the different stages of stress-weaning are presented. It is shown that in a 5 days after weaning in piglets blood the common amount of leucocytes changes due to reduction to the amount of eozynofiles and lymphocytes. These investigated indexes are not stabilized in a 20 days after weaning. Use of probiotics -

"Vitakorm-Multisporyn", "Vitakorm-Bio" assists the reliable increase of functional activity of intestine payer patches, lymphoid nodules in piglets of experience groups in the period of weaning and also assists of amount of leucocytes, in particular eozynofiles and neutrofiles. Stimulate influence of probiotics on the basis of Bacillus subtilis for the increasing of animals body weight and prevention of development of the stress effects in piglets is shown.

Ключевые слова: лейкоциты, пейеровые бляшки, лимфатические узелки, поросята, отъем, стресс, пробиотики.

Keywords: leucocytes, payers patches, lymphoid nodules, piglets, stress-weaning, probiotics.

Введение. Полноценное питание поросят-сосунов предусматривает раннее приучение к разнообразным растительным кормосмесям. Поскольку поросята чрезвычайно чувствительны к действию разных болезнетворных факторов, которые вызывают заболевание пищеварительного канала (через недостаточную барьерную функцию желудочно-кишечного тракта), постепенный перевод поросят на полноценные корма позволяет сделать переход на новый тип питания и компенсировать физиологическую неполноценность органов пищеварения. Анализ данных относительно функционирования системы пищеварения поросят в постнатальном периоде онтогенеза позволяет прийти к выводу, что морфо-функциональное состояние слизистой оболочки кишечника, особенности структурной организации иммунных образований и их динамика трансформации в разных частях кишечника поросят недостаточно освещены в научной литературе и нуждаются в более детальном изучении [2, 3]. Особенно, это касается периода отъема от свиноматки, когда происходит сдвиг физиологического состояния организма поросят, который сопровождается изменениями деятельности разных его систем при стрессе. В результате стресса изменяется соотношение основных представителей микрофлоры кишечника, что обуславливает снижение реактивности иммунных структур кишечника, иммунологической адаптации и функционального состояния организма. Для предупреждения развития иммунодефицитных состояний рекомендуют применять биодобавки на основе микроорганизмов [8]. Целью нашей работы было исследовать физиологическое состояние организма поросят в период отъема, состояние иммунных структур кишечника, а также возможность использования пробиотиков на основе споровой культуры *Bacillus subtilis* для нивелирования последствий стрессовых явлений у животных.

Материал и методы исследований. Опыт проведен в условиях ННБЦ "Комарновский" Львовского национального университета ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.З. Гжицкого на поросятах 5 - 60-суточного возраста полтавской мясной породы. Для исследований были сформированы три группы поросят - контрольная (К) и две опытные (Д1, Д2), по 10 голов в каждой. Начиная с 25-суточного возраста поросят К группы подкармливали престартерным комбикормом (ПК). Поросятам опытных групп, кроме ПК, дополнительно применяли штаммы микроорганизмов *Bacillus subtilis*: Д1 группе - в виде жидкого пробиотика "Витакорм - Мультиспорин"; Д2 группе - в виде сухого пребиотика "Витакорм-Био". Технологическим стрессом был фактор отъема поросят в 40-суточном возрасте и групповое (из разных гнезд) их содержание с изменением структуры рациона в период дорастивания. Кровь отбирали на 40, 45 и 60 сутки жизни. В крови определяли: количество лейкоцитов с помощью камеры Горяева [6]; дифференциальный подсчет лейкоцитов проводили под микроскопом на окрашенных по Романовскому-Гимза мазках крови [6]. Убой поросят проводили на 45 и 60 сутки жизни. В тонких и толстых кишках макроскопически изучали структурную организацию лимфоидной ткани, ассоциируемой со слизистой оболочкой, - методом Хелмана [7]. В местах локализации пейеровых бляшек (ПБ) и лимфатических узелков (ЛВ) проводили следующие исследования: гистологические [5], морфометрические [1]. Микрофотографирование гистопрепаратов осуществляли с помощью микроскопа OLYMPUS CX 41 и фотокамеры OLYMPUS C- 5050.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований было установлено, что процесс адаптации организма поросят К группы на разных стадиях развития стресса-отъема сопровождается через 5 суток - достоверным увеличением в крови количества лейкоцитов за счет палочко- и сегментоядерных нейтрофилов в 1,8 и 1,7 раз ($p < 0,01$) и моноцитов в 1,5 разы ($p < 0,01$) при уменьшении количества эозинофилов в 3 раза ($p < 0,001$) и лимфоцитов в 1,2 раза ($p < 0,01$), сравнительно с периодом к отъему. Через 20 суток после отъема достоверно уменьшается в крови количество эозинофилов в 2,25 раза и лимфоцитов в 1,25 раза ($p < 0,01$), увеличивается количество палочко- и сегментоядерных нейтрофилов в 2,15 и 1,9 раза, моноцитов в 1,8 раза ($p < 0,01$), сравнительно с периодом к отъему, хотя по сравнению с предыдущим стресс-периодом наблюдается тенденция к увеличению этих показателей.

Выявлено, что выпаивание, поросятам Д1 группы пробиотика "Витакорм-Мультиспорин" способствует через 20 суток после отъема увеличению количества лейкоцитов за счет эозинофилов - в 2,0 раз и нейтрофилов - в 1,4 раз ($p < 0,05$), что приближается к верхним физиологическим нормам, а также способствует повышению массы тела поросят на 27,69 %, по сравнению с животными К группы. Установлено, что применение препарата "Витакорм-Био" поросятам Д2 группы способствует через 20 суток после отъема повышению в крови количества лейкоцитов за счет нейтрофилов на 21,2 % ($p < 0,01$); увеличению массы тела поросят на 23,36 %, сравнительно с животными К группы.

Проведенные исследования позволили установить ряд особенностей в структурно-функциональной адаптации иммунного барьера слизистой оболочки кишечника поросят К группы в период отъема. Топография, макроскопическая конструкция и плотность размещения одиночных лимфатических узелков в кишечнике поросят через 5 суток после отъема неодинаковая, по сравнению с поросятами через 20 суток после отъема. В кишечнике поросят 45-суточного возраста оказывались хорошо развитые, большие, плотные, достаточно заметные лимфатические узелки и их куполообразные варианты. Среди лимфатических узелков доминировали куполообразные, их больше, чем узелков, расположенных непосредственно в толще слизистой оболочки. У поросят К группы 60-суточного возраста выявлялись малые размеры обоих типов одиночных лимфатических узелков, на 1/3 уменьшенное количество лимфатических узелков, которые хорошо окрашивались. Плотность размещения куполообразных узелков в тощей кишке поросят К группы представляла 23-25 на 25 см². В подвздошной кишке куполообразных и собственно лимфатических узелков вдвое больше, чем в тощей кишке.

При длине ободочной кишки 135 см, у поросят К группы на 45 сутки жизни количество лимфатических узелков складывало 41 на 25 см², а у поросят Д1 группы - 43 на 25 см².

Полученные нами результаты указывают на то, что у всех исследуемых поросят 45 - и 60-суточного возраста пейеровые бляшки оказывались исключительно в тонких кишках, в частности, в тощей и подвздошной кишке. По нашим данным, в кишечнике поросят как 45-, так и 60-суточного возраста функционировала одна очень длинная, широкая и массивная пейеровая бляшка и 20-29 пейеровых бляшек, меньших по длине, ширине и объему. Наибольшая пейеровая бляшка (из литературных источников еюно-илеальная пейеровая бляшка) находилась у всех исследуемых поросят в заднем участке тонких кишок и имела лентовидную форму. У отдельных поросят К группы через 5 суток после отъема еюно-илеальная пейерова бляшка начиналась в подвздошной кишке, посредине кишки прерывалась меньшими бляшками (7-8 шт.), в результате чего бляшка теряла свою непрерывность и опять продолжала свою протяженность к началу ободочной кишки. Длина бляшки составляла к месту ее разрыва 120-135 см, а после разрыва - 131-140 см. Еюно-илеальная большая лимфоидная бляшка поросят К группы на 60 - сутки жизни содержала меньшее количество хорошо прокрашенных лимфатических узелков, чем у поросят 45-суточного возраста. В большой пейеровой бляшке поросят К группы по месту расположения ее межузелковой лимфоидной ткани и по месту расположения ее специфической ткани были свободные поля, которые не окрашивались красителем и дифференциатором, по сравнению с поросятами опытных групп.

У поросят Д1 и Д2 группы еюно-илеальная пейеровая бляшка начиналась в последней трети тощей кишки, продолжалась на всем протяжении подвздошной кишки и переходила в илеоцекальную лимфоидную ткань. Протяженность бляшки составляла 171-189 см. Не удалось зарегистрировать специфических дефектов в макроскопическом строении наибольшей пейеровой бляшки заднего участка тонких кишок у поросят Д1 и Д2 группы на 5 и 20 сутки после отъема.

Кроме еюно-илеальной пейеровой бляшки в слизистой оболочке тощей и подвздошной кишки поросят 45 - и 60-суточного возраста размещались мелкие пейеровые бляшки. Установлено, что у поросят К группы в тощей кишке функционировало 18-20 бляшек длиной от 0,5 до 4,5 см и шириной от 0,2 до 0,9 см. В самом начале тощей кишки поросят К группы располагались очень короткие бляшки, а расстояние между ними представляло 15-48 см, постепенно длина бляшек увеличивалась, а промежутки между ними сокращались до 6-35 см. В тощей кишке поросят Д1 и Д2 группы функционировали 20-22 бляшки длиной от 0,7 до 8,7 см и шириной от 0,2 до 0,8 см. Бляшки постоянно находились одна за другой, расстояние между ними составляло 25-81 см, а в последней трети тощей кишки спереди еюно-илеальной пейеровой бляшки они становились очень мелкими (0,7-1,7 см) и расстояние между ними представляло 0,3-4,6 см.

В подвздошной кишке поросят К группы кроме наибольшей бляшки регистрировалось дополнительно 8-9 бляшек длиной 1,2-7,1 см и шириной 0,5-1,1 см. Расстояние между соседними бляшками представляло 14-59 см. Необходимо отметить, что бляшки здесь располагались в самом начале кишки перед наибольшей бляшкой, а в месте ее разрыва насчитывалось 7-8 мелких бляшек. В подвздошной кишке поросят Д1 и Д2 группы мелких бляшек выявлено не было. Стоит отметить, что в мелких пейеровых бляшках поросят К группы имеются такие же, как у поросят опытных групп, относительные метрические характеристики относительно их структуры и топографии, но в этих бляшках было небольшое количество узелков (гранулярностей), которые интенсивно окрашивались, особенно через 5 суток после отъема. В мелких пейеровых бляшках тощей кишки поросят К группы число узелков меньше необходимого на 1/5 часть, сравнительно с поросятами Д2 группы.

За действия стресса оказываются функциональные изменения иммунных структур кишечника поросят К группы на микроскопическом уровне. Через 5 суток после отъема наблюдается насыщение первичных лимфатических узелков клетками в состоянии митотического деления, В-лимфоцитами; опустошение отдельных вторичных узелков слепой кишки плазматическими клетками, развивается гипоплазия вторичных узелков, реактивные центры в них выглядят нечетко, наблюдается разрушение структуры ворсинок. На 20 сутки после отлучения в стенке кишечника поросят К группы количество первичных лимфатических узелков в подвздошной, ободочной и слепой кишках увеличивается, однако они меньших размеров, сравнительно с поросятами 45-суточного возраста, узелков с герминативными центрами оказывалось мало, а в слепой кишке оказываются местами некротические изменения лимфатических узелков и гемодинамические расстройства.

Выявлено, что выпаивание поросятам Д1 группы пробиотика "Витакорм-Мультисторин" увеличивает плотность размещения лимфатических узелков, которые интенсивно окрашиваются; в слизистой оболочке наблюдается развитие и образование первичных и вторичных лимфатических узелков ободочной кишки, за счет накопления в них плазматических клеток, сравнительно с животными К группы. Установлено, что применение препарата "Витакорм-Био" поросятам Д2 группы в период отъема способствует развитию клеточной реакции и гиперплазии первичных лимфатических узелков в слизистой оболочке тонких кишок, сравнительно с животными К группы.

Закключение. В период отъема изменяются адаптационные возможности организма поросят, что сопровождается нейтрофилией и моноцитозом при эозино- и лимфопении. Со стороны иммунной системы кишечника наблюдается разрушение структуры пейеровых бляшек, гипоплазия вторичных узелков, уменьшение количества плазматических клеток, которое указывает на снижение реактивности иммунных структур за действия стресса.

2. Использование препаратов-пробиотиков на основе микроорганизмов *Bacillus subtilis* поросятам позволяет предупредить снижение адаптационных реакций их организма в период отъема и способствует повышению массы тела животных.

Литература. 1. Автандилов Г. Г. Введение в количественную патологическую морфологию / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина, 1980. – 216 с. 2. Аслонок, Н.И. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / Н.И. Малик, А.Н. Панин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 3. Вавилов, П. П. Новые кормовые культуры / П. П. Вавилов, А.А. Кондратьев. – Москва: Россельхозиздат, 1975.- 351с. 5. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л. П. Горальський, В.Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир : Полісся, 2005. – 288 с. 6. Кравців Р. Й. Ветеринарна гематологія. / Р. Й. Кравців, В. П. Романишин, Ю.

Р. Кравців. – Львів, 2001. – 320 с. 7. Ромейс Б. В. Микроскопическая техника / Б. В. Ромейс – М. : Изд. ин. л-ры., 1954. – 506 с. 8. Angel, G.A.L. Effect of pregnancy on pre-existing liver disease: physiological changes during pregnancy / G.A.L. Angel.// Ann. Hepatol.- 2006.- Vol. 5, № 1.- P.184–186

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК: 619:616.71-018.46-002:615.03:636.7

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ В ЛЕЧЕНИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ГНОЙНОГО ОСТЕОМИЕЛИТА У СОБАК

Телятников А.В.

Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса, Украина

Представлены преимущества местного применения препарата «Остивет-II» (смесь наноаквахелатов металлов: Ag, Cu, Zn, Fe, Mg, Co), по сравнению с антибиотикотерапией (амоксциллин), в процессе лечения посттравматического гнойного остеомиелита у собак. При этом отмечено сокращение сроков выздоровления и отсутствие постморбидных переломов у исследуемых животных.

Advantages of local application of preparation Ostivet - II (admixture nanoaquahelats of metals: Ag, Cu, Zn, Fe, Mg, Co), in comparison with an antibioticotherapy (amoxicillin), in the course of treatment of a posttraumatic purulent osteomyelitis at dogs. Reduction of terms of recover and absence after illness fractures at investigated animals is thus noted.

Ключевые слова: посттравматический гнойный остеомиелит, секвестротомия, наноаквахелаты металлов: Ag, Cu, Zn, Fe, Mg, Co; собаки.

Keywords: posttraumatic purulent osteomyelitis, sequestrotomy, nanoaquahelats of metals: Ag, Cu, Zn, Fe, Mg, Co; dogs.

Введение. Посттравматический остеомиелит, особенно гнойный, считается тяжелым поражением костей у собак, которое может приводить к «патологическим» переломам или к сепсису. К факторам, ассоциированным с остеомиелитом относят: костный некроз и секвестрация, нестабильность области перелома, ишемия, импланты и другие инородные тела, разрушение общего или местного иммунного ответа [1]. Гнойный остеомиелит, осложненный образованием секвестральной полости, часто с наличием внутри последней фрагмента омертвевшей кости, так называемого костного секвестра, считается тяжелым заболеванием травмированных костей [2 - 4].

В случае бактериального посттравматического остеомиелита у собак и кошек, во время бактериологических исследований, выделяют до 60% стафилококковых штаммов микроорганизмов [5].

Среди различных методов лечения остеомиелита применяют длительную терапию растворами и линиментами антисептических веществ и антибиотикотерапию. У пациентов с острым остеомиелитом антибиотикотерапия продолжается от 3-х до 4-х недель, в хронических случаях антибиотики необходимо назначать от 4-х до 6-ти недель [6]. Антибиотики, как известно, обладая выраженной микробицидной активностью, в то же время влияют токсично на обмен веществ, тормозят регенеративные процессы, а также оказывают аллергизирующее влияние. Со временем к ним может развиваться резистентность микроорганизмов, что заставляет практикующих хирургов постоянно использовать более мощные антибактериальные средства. Одним из альтернативных методов лечения является антисептическая обработка гнойных ран с использованием наночастиц металлов, способных пресекать рост и развитие микроорганизмов и стимулировать естественные защитные антибактериальные механизмы животного организма [7,8].

Целью исследований было провести сравнительную оценку местного лечения посттравматического гнойного остеомиелита у собак препаратом «Остивет – II» (водный коллоид наночастиц: Ag, Cu, Zn, Fe, Mg, Co) и суспензией антибиотика широкого спектра действия (амоксциллин).

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на базе кафедры акушерства и хирургии Одесского государственного аграрного университета и ряде ветеринарных клиник г. Одессы (4). В опыт были привлечены 2 группы собак по 7 голов в каждой, больных посттравматическим гнойным остеомиелитом, в области диафиза большеберцовой кости. У всех животных отмечали четко выраженную секвестральную полость, внутри которой рентгенологически выявляли секвестр (рисунок 1), а бактериологически возбудителей неспецифической гнойной инфекции (стафилококки, стрептококки, кишечную палочку, вульгарный протей в разных соотношениях). После обезболивания и хирургической обработки проводили секвестротомию, накладывали отвердевающую окончатую повязку, а секвестральную полость дважды в день промывали у собак первой группы кламоксилом LA (амоксциллин) - антибиотиком широкого спектра действия, к которому была чувствительна выделенная микрофлора; второй группы - препаратом «Остивет-II» - смесь наноаквахелатов: аргентума, меди, цинка, железа, магния, кобальта [9]. Наночастицы были получены эрозивно - взрывным методом В.Г.Каплуненка, М.В.Косинова, Д.В.Полякова [10] с концентрацией металлов 70 - 100 мг/л деионизированной воды, размер частиц 1 - 50 нм. Собаки исследуемых групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. После проведения оперативного вмешательства животным обеих групп проводили курс

реабилитационной терапии. С этой целью для снятия болевых ощущений применяли димедрол (1,5 мг/кг) с анальгином (0,025 г/кг) - 2 раза в день (внутримышечно), в течение 4 дней. С целью детоксикационной терапии применяли аскорбиновую кислоту в дозе 2,5 мг/кг 1 раз в день (внутримышечно) в течение 7 дней. С целью устранения дефицита некоторых составляющих костной ткани задавали кальция глюконат в дозе 20мг/кг 1 раз в день (подкожно) и тетравит (витамины А, D, Е, F) в дозе 0,05 мл / кг (внутримышечно) 1 раз каждые 7 дней до окончания опыта. Исследования проводили с соблюдением требований биомедицинских этики согласно Европейской конвенции.

У больных животных на протяжении всего срока лечения измеряли температуру тела, частоту дыхания и пульса, а также проводили клинические и гематологические исследования. В сыворотке крови исследовали содержание: общего белка, белковых фракций, общего кальция, неорганического фосфора, глюкозы, щелочной фосфатазы; общепринятыми методами [11]. Цифровые показатели обрабатывали статистически с использованием t-критерия Стьюдента.



Рисунок 1 – Посттравматический гнойный остеомиелит большеберцовой кости у собаки

Результаты исследований. Лихорадка, учащение дыхания и пульса наблюдались в первые 5 - 10 суток течения посттравматического гнойного остеомиелита. У собак 1 группы, начиная с 9 - 10 суток, а у собак 2 группы, начиная с 6 - 7 суток, температура тела, частота дыхания и пульса находились в пределах верхней границы нормы. У собак 1 группы в течение 9 - 10 суток, а у собак 2 группы в течение 5 - 6 суток из свищей наблюдали выделение гнойного экссудата с крупинками «костного песка» и капельками жира, что объясняется распадом костной субстанции и разрушением костного мозга. Отмечалась выраженная хромота опирающейся конечности. Пальпаторно устанавливали болезненность на всем протяжении кости, некоторую бугристость ее поверхности. Биохимические показатели крови больных собак представлены в таблице 1.

Анализ периферической крови собак обеих групп показал, что все исследуемые показатели до начала опыта статистически не отличались друг от друга.

Показатель содержания в крови щелочной фосфатазы у больных посттравматическим остеомиелитом, до операции в обеих группах собак, был несколько ниже показателей этого фермента в норме, что объясняется патологическим торможением остеогенеза, в течении которого щелочная фосфатаза играет важную роль, особенно в ассимиляции солей фосфора. В процессе антибиотикотерапии активность щелочной фосфатазы во все периоды исследований росла; пик ее активности приходился на 10 - й день послеоперационного периода, что на 96,5 % превышало первоначальный показатель. Применение смеси наноаквахелатов металлов, по сравнению с антибиотикотерапией, на 10 - й и 14 - й дни усилило активность фермента соответственно на 14,35 % и на 25,73 %, что обусловлено усилением продуцирования щелочной фосфатазы, в основном остеocytes, которым отводится ведущая роль в синтезе данного фермента.

Содержание общего белка на 5-е сутки у собак 1 группы на 2,54 г/л, а у собак 2 группы на 5,01 г/л превышали норму; на 10-е сутки эти показатели были больше соответственно на 3,75 г/л и на 6,18 г/л; на четырнадцатый день содержание общего белка у собак 1-й группы вернулось к норме, а у собак 2 - й группы на 5,33 г/л превышал показатель нормы. Таким образом, в течение послеоперационного периода посттравматического гнойного остеомиелита происходит выраженная интенсификация выработки белков, причем смесь наноаквахелатов металлов существенно усиливает этот процесс. Содержание альбуминов в течение 14 суток послеоперационного периода у собак обеих групп находилось в пределах нормы, что указывает на удовлетворительное функционирование белок синтезирующей функции печени. Содержание альфа - глобулинов в течение посттравматического гнойного остеомиелита у собак 1-й группы находилось в диапазоне показателей нормы. Этот показатель у собак 2 - й группы в послеоперационном периоде на 10 - й день превышал показатель нормы на 1,29 г/л, а на 14 день соответственно на 3,41 г/л, что указывает на усиление продуцирования белков данной фракции под влиянием наноаквахелатов металлов. Содержание бета - глобулинов в течение первых 10 дней послеоперационного периода посттравматического гнойного остеомиелита у собак 1 - й группы находилось в диапазоне показателей нормы, а на 14 - е сутки этот показатель стал ниже нормы на 3,2 г/л, что, по нашему мнению, обусловлено токсическим воздействием антибиотикотерапии. Этот показатель у собак 2 - й группы в течение всего периода исследований находился в пределах нормы, удостоверяющий нормализующее влияние смеси наноаквахелатов металлов на продуцирование новых белков, данной фракции глобулинов.

Преобладание содержания в крови белков альфа - и бета - глобулиновых фракций говорит о более интенсивном течении репаративных процессов под влиянием смеси наноаквахелатов металлов, по

сравнению с антибиотикотерапией, к негативным характеристикам которой относится торможение синтеза первых двух глобулиновых фракций. Содержание гамма - глобулинов, во фракции которых находятся иммуноглобулины (антитела), в течение постоперационного периода посттравматического гнойного остеомиелита у собак 1-й группы к 5 - му дню превышал показатель нормы на 5,39 г/л, у собак 2 - й группы соответствующий показатель превышал норму всего на 1,43 г/л, на 10 - день на 2,64 г/л и на 1,01 г/л, на 14-й день у собак 1-й группы на 3,38 г/л, а у собак 2 - й группы данный показатель нормализовался. Увеличение содержания гамма - глобулинов у собак обусловлено антигенным воздействием остеомиелитной микрофлоры, под влиянием которой продуцируются антитела. Этот процесс у собак 1-й группы превосходил соответствующие показатели собак 2 - й группы, у которых на 14 - день содержание гамма - глобулинов нормализовалось. Такое соотношение гамма - глобулиновой фракции свидетельствует, с одной стороны, о недостаточности быстрой эрадикации возбудителей гнойной микрофлоры под влияние антибиотика, а с другой стороны, о преобладании антисептической активности смеси наноаквахелатов металлов по сравнению с действием антибиотика.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови собак во время лечения посттравматического остеомиелита

Показатели	До оперативного вмешательства	5 день после операции	10 день после операции	14 день после операции
Щелочная фосфатаза, нмоль/с-л	<u>328,84±23,28</u> 318,14±10,17	<u>487,04±34,42</u> 536,97±24,95	<u>646,14±17,57</u> 738,84±25,12*	<u>589,14±22,37</u> 740,74±27,15*
Общий белок, г/л	<u>72,80±2,05</u> 71,50±2,23	<u>77,54±0,33</u> 80,01±0,41*	<u>78,75±1,18</u> 81,18±1,15*	<u>73,73±1,95</u> 80,33±0,83*
Альбумины, г/л	<u>36,08±1,13</u> 36,05±1,11	<u>36,73±1,87</u> 39,87±1,92	<u>41,05±2,55</u> 41,01±3,43	<u>38,37±2,85</u> 39,05±1,95
Альфа-глобулины, г/л	<u>10,68±0,89</u> 10,11±0,55	<u>10,74±1,37</u> 11,92±1,06	<u>10,13±1,25</u> 12,79±0,25*	<u>9,56±0,95</u> 14,91±0,85***
Бета-глобулины, г/л	<u>16,19±1,75</u> 16,73±1,07	<u>14,15±3,38</u> 16,28±2,96	<u>15,21±3,32</u> 15,23±3,88	<u>11,80±2,32</u> 16,45±1,18*
Гамма-глобулины, г/л	<u>9,84±0,52</u> 8,61±1,25	<u>15,89±1,95</u> 11,93±0,68*	<u>13,14±0,81</u> 11,06±0,24*	<u>13,88±1,53</u> 9,92±0,34**
Глюкоза, ммоль/л:	<u>4,33±0,24</u> 4,56±0,42	<u>4,51±0,27</u> 4,88±0,41*	<u>4,78±0,17</u> 5,12±0,61*	<u>5,13±0,31</u> 5,28±0,79*
Кальций, ммоль/л:	<u>2,51±0,12</u> 2,38±0,07	<u>1,94±0,05</u> 2,25±0,07*	<u>1,99±0,05</u> 2,18±0,03**	<u>2,0±0,05</u> 2,19±0,06*
Фосфор, ммоль/л:	<u>1,72±0,08</u> 1,53±0,03	<u>1,54±0,08</u> 1,78±0,06*	<u>1,4±0,04</u> 1,87±0,05*	<u>1,5±0,02</u> 1,74±0,03*

Примечание: а) в числителе показатели собак 1 группы, в знаменателе показатели собак 2 группы; б) * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Увеличение уровня глюкозы с момента оперативного вмешательства и до окончания опыта отмечалось в обеих группах животных. У собак 2 группы содержание в крови глюкозы, по сравнению с животными 1 группы, было больше на 5 день на 21,94 %, на 10 день на 0,42 % и меньше на 14 день на 21,53 %. Применение наночастиц металлов, при лечении посттравматического гнойного остеомиелита собак, сопровождается выраженным стимулирующим эффектом, о чем свидетельствует более интенсивное увеличение в крови опытных животных глюкозы на 5 - й и 10 - й дни; с последующим интенсивным снижением к 14 - му дню, что можно объяснить более высоким потреблением её при синтезе гликогена, принимающего активное участие в минерализации костной ткани.

Показатель содержания в крови общего кальция в предоперационный период в обеих группах животных находился почти на одинаковом уровне в пределах нормы. После проведения секвестротомии уровень общего кальция у собак 1 группы претерпел снижение, что, очевидно, обусловлено затратами его на остеорепаративные процессы в связи с постепенным заращением секвестральной полости. У собак 2 группы содержание в крови общего кальция, по сравнению с животными 1 группы, было больше на 5 дней на 15,98 %, на 10 день - на 9,55 %, на 14 день на 9,5 %. Содержание в крови неорганического фосфора в крови собак обеих групп в предоперационный период находилось примерно на одинаковом уровне, в пределах нормы. В послеоперационный период этот показатель претерпевал снижение, что обусловлено мобилизацией фосфора на процессы остеорепарации. Применение в лечении посттравматического гнойного остеомиелита, после проведения секвестротомии, смеси наноаквахелатов металлов, по сравнению с антибиотикотерапией, сопровождалось увеличением содержания в крови неорганического фосфора на 5 дней на 15,58 %, на 10 день на 33,57 %, на 14 день - на 16,0 %. Анализ содержания в крови общего кальция и неорганического фосфора при посттравматическом гнойном остеомиелите у собак 2 группы, по сравнению с собаками 1 группы, свидетельствует о том, что смесь наноаквахелатов металлов увеличивает уровень в крови обеих основных остеотропных минералов - кальция и фосфора, которые, вероятно, более интенсивно вовлекаются в течение остеорепаративного процесса.

Полученные результаты обусловлены выраженным преимуществом применения наноаквахелатной терапии, по сравнению с лечением кламоксилом LA. Наночастицы металлов, как микроэлементы, обладают значительной кофакторной активностью в ферментативных реакциях, усиливая обмен веществ и стимулируя остеорепарацию, к ним не возникает «привыкания» микроорганизмов [12]. Преимущества наноаквахелатной терапии, по сравнению с антибиотикотерапией, в лечении посттравматического гнойного остеомиелита четко прослеживаются в полученных результатах (таблица 2).

Таблица 2 – Эффективность антибиотикотерапии и лечения наноаквахелатами металлов посттравматического гнойного остеомиелита у собак ($M \pm m$, $n=7$)

Показатели	Антибиотикотерапия	Лечение наноаквахелатами Ag, Cu, Zn, Fe, Mg, Co
Начало опирания на конечность (сутки)	10,0 $\pm$ 0,48*	7,1 $\pm$ 0,34*
Продолжительность лечения (сутки)	19,4 $\pm$ 0,51*	15,0 $\pm$ 0,67*
Вылечено	5 (71 %)	7 (100 %)
Осложнения	2 (постморбидный перелом)	–

Примечание: * - $p < 0,001$

Как видно из таблицы 2, эффективность лечения посттравматического гнойного остеомиелита кламоксилом LA составила 71%, в то время как наноаквахелатная терапия 100%. При применении антибиотикотерапии, после снятия фиксирующей повязки, у 2-х животных из 7-ми вследствие форсированного опирания на травмированную конечность произошел «патологический перелом», обусловленный, очевидно, снижением прочности кости и остеорегенерата в области зажившей раны.

Закключение. 1. Применение наночастиц металлов: Ag, Cu, Zn, Fe, Mg, Co; в указанных концентрациях, позволяет составить альтернативу местному применению антибиотиков в процессе лечения посттравматического гнойного остеомиелита у собак, на фоне отсутствия привыкания микрофлоры к данному водному коллоиду наночастиц металлов.

2. Послеоперационное промывание остеомиелитной полости препаратом «Остивет – II» в отличии от антибиотика амоксициллин сопровождается сокращением сроков выздоровления на 26,6% и отсутствием постморбидных переломов.

Литература. 1. Fossum, T. W. *Small animal surgery (fourth edition)* / T. W. Fossum. – St.Louis, Missouri: Mosby Inc., 2013. – P. 1407. 2. Борисевич, В.Б. *Общая ветеринарно-медицинская хирургия* / В.Б.Борисевич, Б.В.Борисевич, О.Ф.Петренко [и др.]. – Киев: «Научный мир», 2001. – С.192-194. 3. Панько, И.С. *Общая ветеринарная хирургия* / И.С.Панько, В.М.Власенко, В.И.Издельский [и др.]. – Белая Церковь: БГАУ, 1998. – С.170-171. 4. Панько, И.С. *Общая ветеринарная хирургия* / И.С. Панько, В.М.Власенко, М.В.Рубленко [и др.]. – Киев: «КВІЦ», 2008. – С.188-189. 5. Tobias, K. M. *Veterinary surgery small animal* / K. M. Tobias, S. A. Johnston. – St.Louis, Missouri: Saunders, 2012. – V.I. – P. 670. 6. Fossum, T. W. *Small animal surgery* / T. W. Fossum. – St.Louis, Missouri: Mosby Inc., 2007. – P. 1356. 7. Борисевич, В.Б. *Нанотехнология в ветеринарной медицине* / В.Б. Борисевич, Б.В. Борисевич, В.Г. Каплуненко [и др.]. – Ужгород: «Лира», 2009. – С.186-192. 8. Борисевич, В.Б. *Наноматериалы в биологии. Основы нановетеринарии* / В.Б.Борисевич, В.Г.Каплуненко, Н.В.Косинов [и др.]. – Киев: «Авицена», 2010. – С.208-212. 9. Телятников, А.В. *Смесь наночастиц металлов «Остивет - II» для наружного применения: ТУ У 21.2 – 00493008 – 002:2013. ДКПП 21.20.2, УКНД 11.220.* / А.В. Телятников, В.Б. Борисевич. – Львов: Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, 2013. – 26 с. 10. Каплуненко, В.Г. *Получение новых биогеенных и биоцидных наноматериалов с помощью эрозивно-взрывного диспергирования металлов* / В.Г. Каплуненко, Н.В. Косинов, Д.В. Поляков // *Нанотехнологии и наноматериалы для биологии и медицины: сборник трудов по материалам научно-практических конференций с международным участием (11-12 октября 2007 г.)*. – Новосибирск: СибУПК, 2007. – С. 134-137. 11. Левченко, В.И. *Методы лабораторной клинической диагностики болезней животных* / В.И.Левченко, В.И.Головаха, И.П.Кондрахин [и др.]. – Киев: «Аграрное образование», 2010. – 437 с. 12. Засекин Д.А. *Наноразмерное серебро для выпойки птицы* / Д.А.Засекин, В.В.Соломон, М.Д.Кучерук [и др.] // *Здоровье животных и лекарства*. – 2008. - № 12 (85). – С. 22 – 23.

Статья передана в печать 17.08.2014 г.

УДК 612.315:636.5

СОСТАВ И СУБМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КЛЕТОК ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ ПИЩЕВОДНОЙ МИНДАЛИНЫ КУР

Хомич В.Т., Дышлюк Н.В.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

Установлено, что состав клеток лимфоидной ткани пищеводной миндалины кур многообразный. В него входят ретикулоциты, лимфоциты, иммунобласты, проплазматические и плазматические клетки (плазмоциты), моноциты, макрофаги и М-клетки, которые имеют особенности субмикроскопического строения.

It is established, that composition of limfoid tissue's cells of esophageal tonsil hens is different. These include reticulocytes, lymphocytes, immunoblasts, proplazmocytes and plasmocytes, monocytes, macrophages and M-cells, which have the features submicroscopic structures.

Ключевые слова: куры, пищеводная миндалина, лимфоидная ткань, клетки.

Keywords: hens, esophageal tonsil, limfoid tissue, cells.

Введение. Известно, что пищеводная миндалина птиц, в том числе и кур, входит в состав иммунных образований, ассоциированных со слизистой оболочкой органов пищеварительного канала [1, 2]. В них под влиянием антигенов происходит дифференциация Т-и В-лимфоцитов в эффекторные клетки, которые обеспечивают специфический иммунитет [3].

Основу иммунных образований, ассоциированных со слизистой оболочкой органов пищеварения, формирует лимфоидная ткань, клеточный состав которой у птиц изучен недостаточно. По этому вопросу есть только единичные

сообщения [4, 5]. В доступной нам литературе мы также не нашли данных о составе и субмикроскопическом строении клеток лимфоидной ткани пищеводной миндалины кур.

Целью наших исследований явилось изучение состава и субмикроскопического строения клеток лимфоидной ткани пищеводной миндалины кур.

Материал и методы исследований. Объектом исследования была пищеводная миндалина 3 голов кур кросса Шевер 579 в возрасте 6 месяцев. Материал для субмикроскопических исследований отбирали через 5 минут после убоя птицы. Миндалины разрезали на кусочки размером 1,5 мм³, фиксировали 2,5%-м глутаральдегидом в течение 1 ч при t +4 °С, промывали 0,1 М Na- кокадилатным буфером и снова фиксировали в 2%-м растворе осмиевой кислоты. После этого отобранный материал обезжизивали в этанолах возрастающей концентрации и в ацетоне и заливали в смесь эпон - аралдит по общепринятой методике [6]. Изготовленные блоки резали с помощью ультратомата LKB - III B. Полученные срезы выкладывали на палладиевые сетки и исследовали с помощью электронного микроскопа SELMI ПЭМ- 125K.

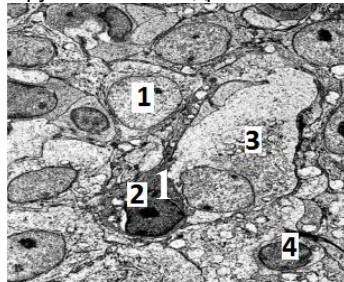
Результаты исследований. Проведенными исследованиями установлено, что в состав лимфоидной ткани пищеводной миндалины кур входят ретикулоциты, лимфоциты, иммунобласты, проплазматические и плазматические клетки (плазмоциты), моноциты, макрофаги и М-клетки (рисунок 1).

Ретикулоциты образуют основу лимфоидной ткани, в петлях которой расположены ее клетки. Считают, что они создают специфическое микроокружение, в котором проходит дифференциация лимфоцитов в эффекторные клетки. Следует отметить, что обнаружить ретикулоциты на препаратах чрезвычайно трудно. Они маскируются клетками лимфоидного ряда. Цитоплазма ретикулоцитов образует многочисленные разветвленные отростки. Ядро в них размещено в центре, оно крупное, преимущественно овальной формы. В нем есть одно ядрышко и небольшое количество гетерохроматина, который преимущественно расположен возле внутренней поверхности нуклеолемы. В цитоплазме обнаруживаются мелкие, округлой и удлиненно - овальной форм митохондрии, рибосомы, элементы гранулярной эндоплазматической сети и комплекс Гольджи.

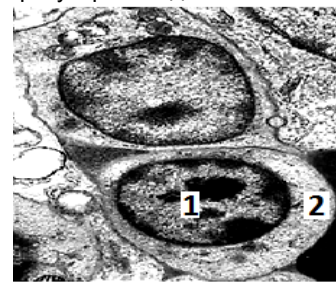
Лимфоциты представлены преимущественно малыми и средними (рисунок 1, 2). Они имеют округлую форму и крупное ядро, которое заполняет почти весь объем клетки. В некоторых лимфоцитах ядро несколько размещено эксцентрично. В нем расположено одно ядрышко. В ядрах различных форм лимфоцитов количество гетерохроматина неодинаковое. В малых лимфоцитах его больше чем в средних. Гетерохроматин преимущественно сосредоточен возле внутренней поверхности нуклеолемы и реже в виде комочков различной формы и размера свободно в нуклеоплазме. В цитоплазме лимфоцитов заметны немногочисленные митохондрии округлой формы со слабо выраженными кристами, элементы гранулярной эндоплазматической сети, рибосомы и их скопления (полирибосомы).

Иммунобласты имеют значительные размеры. Они больше, чем малые и средние лимфоциты. Объем цитоплазмы иммунобластов значительно превышает таковой цитоплазмы лимфоцитов (рисунок 1, 3). Эти клетки имеют округлую или слегка удлиненную форму. Ядро шарообразное, содержит в основном два ядрышка, гетерохроматин равномерно распределен в нуклеоплазме. Часть гетерохроматина расположена возле внутренней мембраны ядерной оболочки. Цитоплазма светлая, в ней встречаются немногочисленные органеллы, такие как крупные митохондрии округлой формы со светлым матриксом и слабо выраженными кристами, полирибосомы, элементы (канальцы и цистерны) эндоплазматической сети, лизосомы, элементы комплекса Гольджи. Единичные иммунобласты находятся в состоянии митоза.

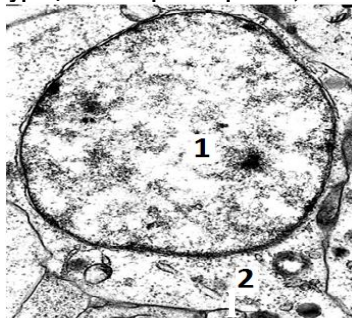
Проплазматические клетки небольших размеров и неправильной формы (рисунок 4). Ядро этих клеток имеет неправильную форму. В ядре одно - два ядрышка, а в нуклеоплазме много гетерохроматина, который преимущественно фиксирован к оболочке ядра в виде фигур треугольной и трапецевидной формы. В цитоплазме локализованы крупные митохондрии со светлым матриксом и элементы гранулярной эндоплазматической сети.



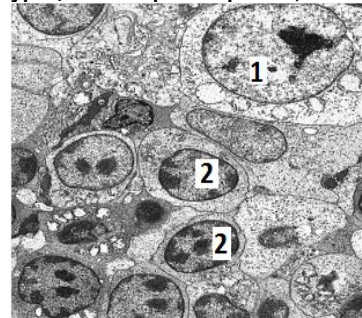
1 – иммунобласт; 2 – плазмоцит; 3 – М-клетка; 4 – лимфоцит
Рисунок 1 - Лимфоидные клетки пищеводной миндалины курицы. Электроннограмма, x2500



1 – ядро; 2 – цитоплазма
Рисунок 2 - Лимфоциты пищеводной миндалины курицы. Электроннограмма, x10000



1 – ядро; 2 – цитоплазма
Рисунок 3 - Иммунобласт пищеводной миндалины курицы. Электроннограмма, x10000



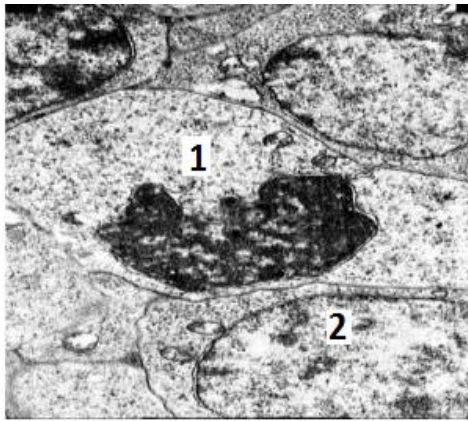
1 – иммунобласт; 2 – проплазматические клетки
Рисунок 4 - Лимфоидные клетки пищеводной миндалины курицы. Электроннограмма, x3000

Плазмоциты, как известно, являются эффекторными клетками В- лимфоцитов. Они небольших размеров, округлой, реже овальной формы с эксцентрично расположенным ядром (рисунок 1). В последнем хорошо выражены комочки гетерохроматина, которые формируют характерный рисунок в виде спиц колеса, или циферблата часов. Возле ядра заметна зона просветления, это зона комплекса Гольджи. Цитоплазма почти вся заполнена гранулярной эндоплазматической сетью, каналцы которой значительно расширены. Последние расположены, преимущественно, концентрически вокруг ядра. В цитоплазме также заметны немногочисленные крупные митохондрии овальной и округлой форм со светлым матриксом, рибосомы и их скопления.

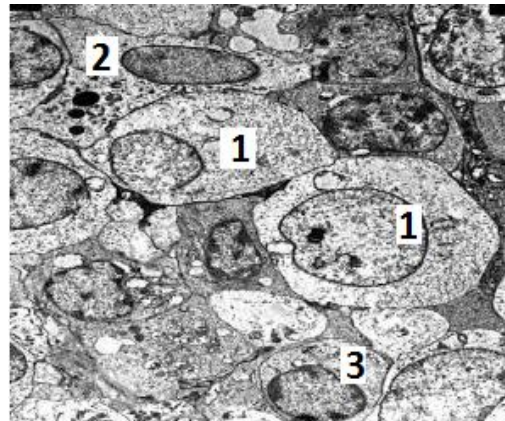
Моноциты, как известно, являются предшественниками макрофагов. Это крупные клетки, с подковообразным или бобообразным ядром (рисунок 5). В ядре комочки гетерохроматина расположены равномерно по всей нуклеоплазме. В цитоплазме имеются округлые митохондрии со светлым матриксом, лизосомы и эндоплазматическая сеть.

Макрофаги имеют неправильную, вытянутую форму и овальное ядро, в котором есть небольшое количество гетерохроматина (рисунок 6). Последний фиксирован к внутренней мембране оболочки ядра и распыленный в нуклеоплазме. Цитоплазма образует выросты различной формы и величины. В ней есть много крупных лизосом округлой формы, мелкие фагосомы, немного меньше митохондрий и каналцев эндоплазматической сети.

Известно, что М-клетки являются клетками эпителиального происхождения. Они приобрели способность фагоцитировать антигены и транспортировать их в лимфоидную ткань. В последней, они выделяют антиген, который контактирует с макрофагами и лимфоцитами. М-клетки - это крупные клетки с электронно-прозрачной цитоплазмой, которая образует выросты (рис. 1). В цитоплазме содержится много пузырьков (везикул) и единичные электронно-плотные тельца (возможно, фагосомы). Ядро расположено преимущественно эксцентрично. Его гетерохроматин равномерно распределен в нуклеоплазме. В ядре может быть одно или два ядрышка, расположенных на периферии.



1— моноцит; 2 — иммунобласт
Рисунок 5 - Моноцит пищеводной миндалины курицы.
Электроннограмма, x10000



1— иммунобласты; 2 — макрофаг; 3 — лимфоцит
Рисунок 6 - Лимфоидные клетки пищеводной миндалины курицы.
Электроннограмма, x2500

Заключение. В состав клеток лимфоидной ткани пищеводной миндалины кур входят ретикулоциты, лимфоциты, иммунобласты, проплазматические и плазматические клетки (плазмоциты), моноциты, макрофаги и М-клетки, которые имеют особенности субмикроскопического строения.

Литература. 1. Ковтун М.Ф. Лимфоидные образования кишечной трубки птиц и их защитная функция / М.Ф. Ковтун, Л.П. Харченко, В.С. Бирка // *Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики: зб. наук. статей.* — Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2003. — Вип.11. — С.75 — 81. 2. Крок Г.С. Гистогенез подэпителиальной лимфоидной ткани пищеварительного тракта у некоторых высокопродуктивных линий кур / Г.С. Крок, Н.А. Мусиенко // *Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. Харьковского сельскохозяйственного института.* — 1976. — Т.227.- С.122 —129. 3. Сапин М.Р. Иммунные структуры пищеварительной системы / М.Р. Сапин — М.: Медицина, 1987. — 224 с. 4. Гладков Б.А. Морфология и возрастные особенности лимфоидной и миелоидной тканей в желудочно-кишечном тракте кур / Б.А. Гладков // *Профилактика и терапия инфекционных и незаразных болезней животных в хозяйствах ЦЧЗ.* — Воронеж, 1984. — С.139 —147. 5. Крок Г.С. Эмбриогистогенез и постэмбриональное развитие подэпителиальных лимфоидных образований у сельскохозяйственных птиц / Г.С. Крок // *13-й Всемирный конгресс по птицеводству.* — К., 1966. — С. 539 —542. 6. Уикли В. *Электронная микроскопия для начинающих* / Пер. с англ. / В. Уикли — М.: Мир, 1975. — 324 с.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 619: 612. 015. 3: 614. 78: 636. 3 (477. 61)

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ОВЕЦ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ТЕРРИТОРИИ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ***Шарандак П.В., **Левченко В.И.**

*Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина

**Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

Белковый обмен у овцематок Лутугинского района Луганской области характеризуется выраженной гипопроотеинемией, снижением количества альфа- и бета-глобулинов, а также гипергаммаглобулинемией. Исследования липидного обмена показали, что в сыворотке крови овец наблюдается гиперхолестеролемия на фоне увеличения содержания альфа- и бета-липопротеинов – в 1,6 и 14,8 раза, пребета-липопротеинов – 3,25 раза по сравнению с клинически здоровыми животными.

Protein metabolism of ewes in Lutugino district Lugansk region is characterized by apparent hyperproteinemia, decreasing quantity of alfa-, beta-globulins, and hypergamma-globulinemia. Estimations of lipid metabolism have shown that hypercholesterolemia observes in ewes' serum blood on basis of increasing alfa-lipoproteins concentration in 1,6 times, beta-lipoproteins in 14,8 times and subbeta-lipoproteins in 3,25 times according with clinically healthy animals.

Ключевые слова: промышленное загрязнение, овцы, печень, кадмий, свинец, белок, липиды, липопротеины.

Key words: environmental pollution, sheep, liver, cadmium, lead, protein, lipids, lipoproteins.

Введение. Вследствие интенсивной хозяйственной деятельности человека выросла антропогенная нагрузка на внешнюю среду, особенно в регионе Донбасса. Высокая концентрация предприятий угольной, металлургической, химической промышленности обуславливает накопление в почве и растениях тяжелых металлов, что может привести к существенному нарушению состояния здоровья животных, и в конечном счете повлиять на их продуктивность [1]. Необходимо отметить, что соли тяжелых металлов проявляют свое действие при попадании в организм даже в минимальных концентрациях, кроме того они владеют кумулятивными свойствами. Наиболее опасными среди тяжелых металлов являются свинец, кадмий и ртуть [2, 3].

Несмотря на наличие большого количества публикаций по данной теме [4, 5], она остается актуальной, особенно в промышленных регионах Украины.

Цель исследования – определение состояния обмена белков и липидов у овцематок Лутугинского района Луганской области, где наблюдается значительное загрязнение почвы соединениями свинца и кадмия.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований были 16 суягных овцематок, принадлежащих учебно-научно-производственно-аграрному комплексу «Колос» Луганского НАУ Лутугинского района Луганской области. Клиническое обследование животных проводили по общепринятой схеме.

В почве определялся уровень меди, марганца, цинка, кадмия и свинца методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии [6]. Анализ рационов кормления проводили согласно нормативам, указанным в справочнике Г.В. Проваторова [7] с учетом химического состава кормов, выращенных в Луганской области [8].

В сыворотке крови животных определяли уровень общего белка (биуретовым методом), белковых фракций (нефелометрически), общего холестерина (методом Златкис-Зака) и фракций липопротеинов (методом фракционирования) [6].

Результаты исследования. Первоочередное задание для диагностики любой патологии животных – это определение условий их обитания. Важным составляющим является установление наличия в почве не только микроэлементов, концентрации которых влияют на физиологические процессы в организме животных, регулируя их, но и количества загрязнителей. Увеличение в окружающей среде концентрации соединений тяжелых металлов угнетает обменные процессы в организме животных. Следует также учесть, что данные соединения выступают в качестве антагонистов эссенциальных элементов, вытесняя последние из тканей организма.

Лутугинский район Луганской области характеризуется средними по количеству показателями содержания в почве меди (6,1 мг/кг), марганца (403 мг/кг) и повышенным уровнем цинка (12,2 мг/кг). В данном районе наблюдается высокое загрязнение почвы свинцом и кадмием: средняя концентрация в почве этих элементов составляет 8,1 и 0,46 мг/кг, что выше показателей по области (5,3 и 0,41 мг/кг).

Рацион кормления овцематок Лутугинского района состоит, как правило, из сена люцерны – 2,0 кг; сена суданки – 0,5 кг; овсяной дерти – 0,3 кг. Грубые корма составляют 85,2 % общего энергетического обеспечения. Сочные корма отсутствуют. Концентрация сырого протеина в сухом веществе корма снижена до 13,2 % против 15,6 % по нормам, тогда как концентрация переваримого протеина практически оптимальная – 9,8 % (норма 10,0 %). Содержание клетчатки в 1 кг сухого вещества повышено – 323 г (32,3%), крахмала снижено – 57,2 г (5,72 %) (норма – 240 и 190 г соответственно). Концентрация легкоферментированных углеводов (крахмала и сахара) в сухом веществе составляет 94,1 г, то есть снижена в 2,8 раза (потребность 260–270 г). Соотношение между сахаром и переваримым протеином в рационе кормления овцематок составляет 0,39:1 (норма – 0,5–0,9: 1 [7]), между суммарным количеством сахара и крахмала с переваримым протеином – 0,97:1 (норма – 2,7–3,0:1) [7]. Соотношение между легкоферментируемыми углеводами и переваримым протеином находится в очень узких пределах, что

может быть причиной нарушения рубцового пищеварения у овец.

Кальций-фосфорное соотношение значительно выходит за пределы нормативных величин и составляет 5,9:1. Несмотря на перенасыщение рациона животных холекальциферолом (222,5 % обеспечения), мы допускаем, что чрезмерное количество в кормах кальция (обеспеченность 297,4 %) и резкое нарушение кальций-фосфорного соотношения оказывает негативное влияние на состояние паращитовидной железы и, соответственно, обуславливает снижение всасывания обоих макроэлементов. В рационе достаточное количество серы, йода, меди, кобальта, марганца, дефицит цинка (90,0 % обеспеченности), значительный избыток ферума и магния).

Показатели содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови свидетельствуют о состоянии гепатоцитов, поскольку одной из основных функций печени является белоксинтезирующая [9]. У суягных овцематок наблюдается снижение концентрации общего белка до $59,8 \pm 1,06$ г/л, при этом гипопроотеинемия была выявлена у 81,3 % обследованных животных (таблица 1).

Около половины белков крови составляют альбумины [10]. Они регулируют не только водный, но и минеральный обмен. Образуя комплексные соединения с билирубином и гормонами, альбумины принимают не прямое участие в пигментном, гормональном и некоторых других видах обмена. Было установлено, что в сыворотке крови исследуемых овцематок уровень альбуминов составляет $43,9 \pm 1,42$ %. Увеличение части этой фракции выше верхней границы диапазона указанной нормы наблюдали у 12,5 % животных, а снижение – у 25 %. Последнее характерно для патологии гепатоцитов, но для более глубокого анализа этих изменений необходимо определять в сыворотке крови соотношение фракций глобулинов (таблица 1).

К сожалению, в литературе мы не нашли данных о процентном содержании отдельно α_1 - и α_2 -глобулинов у овец. В соответствии с нашими данными, в сыворотке крови суягных овцематок наблюдалось уменьшение относительного количества α_1 - та α_2 -глобулинов в сравнении с данными литературы. Такие изменения являются свидетельством снижения антиоксидантной активности, транспортной функции холестерина, фосфолипидов, купрума и ферума; обычно снижение этих показателей наблюдается при тяжелых поражениях печени.

Установлено уменьшение относительного количества бета-глобулинов у 68,8 % исследованных овец. Такие изменения могут повлечь понижение антиоксидантной активности, уменьшение транспортировки триацилглицеролов и холестерина. Возможно, на снижение уровня этой фракции влияет суяжность.

При определении доли γ -глобулиновой фракции установили, что её уровень в сыворотке крови овцематок возрастает до $43,4 \pm 1,7$ %. Увеличение концентрации γ -глобулинов наблюдается у 87,5 % животных (таблица 1), что является признаком хронического течения патологии печени.

Таблица 1 – Показатели белкового обмена у овцематок

Показатели		M±m	Lim	Норма (по В.И. Левченко, 2004)
Общий белок, г/л		$59,8 \pm 1,06$	53,6–68,3	65–75
фракции белка, %	Альбумины	$43,9 \pm 1,42$	32,6–53,4	40–50
	α_1 -глобулины	$3,1 \pm 0,44$	0,8–6,9	12–20
	α_2 -глобулины	$2,7 \pm 0,33$	0,7–5,4	
	β -глобулины	$6,9 \pm 0,66$	3,0–11,8	7–12
	γ -глобулины	$43,4 \pm 1,70$	33,4–56,5	20–35

Проанализировав выше приведенные данные о фракционном составе белков сыворотки крови суягных овцематок, констатируем, что у животных из хозяйства Лутугинского района наблюдается гипоальфа- и гипобета-глобулинемия, а также гипергамма-глобулинемия на фоне общей гипопроотеинемии, что, возможно, является характерной особенностью обмена белков в связи с патологией печени у овец, которые содержатся в данной биогеохимической зоне. Патология печени у животных обычно характеризуется выраженной иммунологической реакцией, что мы и установили в наших исследованиях.

Липиды – это разнообразные по химической структуре вещества, которые имеют ряд общих физических, физико-химических и биологических особенностей. Их роль в организме довольно разнообразна. Некоторые из них (триацилглицеролы) являются формой депонирования и транспорта веществ (свободные жирные кислоты), при распаде которых освобождается большое количество энергии, другие – представляют собой важные структурные компоненты клеточных мембран (свободный холестерол и фосфолипиды). При этом холестерол, триацилглицеролы и фосфолипиды вместе с белками формируют структуры, называемые липопротеинами [11].

Нами установлено, что для овец из хозяйства Лутугинского района характерной является значительная гиперхолестеролемиа у 100 % животных – $4,61 \pm 0,07$ ммоль/л, по сравнению с данными, которые мы получили на 30 клинически здоровых овцах из более благополучного по показателям промышленной загрязненности региона [12]. Это свидетельствует о нарушении функции печени, а также, возможно, о внутрипеченочном холестазае. При исследовании липидограммы у клинически здоровых овец видно, что в сыворотке крови количественно преобладает фракция α -липопротеинов, то есть липопротеинов высокой плотности. Относительное количество данной фракции в опытных животных составляет 36,3 % от общего количества липопротеинов сыворотки крови ($1,49 \pm 0,06$ против $0,92 \pm 0,07$ ммоль/л у клинически здоровых овец; $p < 0,001$), липопротеинов низкой и очень низкой плотности соответственно 54,2 и 9,5 %. В сыворотке крови овцематок Лутугинского района наблюдается

значительное увеличение ($p < 0,001$) липопротеинов низкой плотности – $2,22 \pm 0,08$ против $0,15 \pm 0,05$ ммоль/л у клинически здоровых животных. Доля пребета-липопротеинов у этих овец также больше, чем у здоровых животных в 3,25 раза и составляет 9,5 % от общего количества липопротеинов. Такая гиперпребета- и гипербеталипопротеинемия коррелирует с увеличением содержания в крови общего холестерина в 4,1 раза (таблица 2).

Таким образом, количество липопротеинов высокой плотности было достоверно выше показателей у овец контрольной группы на 62,0 %, липопротеинов низкой плотности – в 14,8 раза, очень низкой плотности – в 3,25 раза (таблица 2). Вероятно, что повышение уровня холестерина в сыворотке крови овец Лутугинского района происходит в основном за счет бета-липопротеинов. Возможно, это связано с нарушениями функции печени и почек, как было отмечено нами ранее [12]. Возрастание концентрации липопротеинов высокой плотности, возможно, связано с нарушением клеточных мембран гепатоцитов и выбросом из них в общий кровоток фосфолипидов.

Таблица 2 – Показатели липидного обмена у овцематок

Показатели	Клинически здоровые животные	Животные Лутугинского района	$p <$
Общий холестерол, ммоль/л	$1,13 \pm 0,09$	$4,61 \pm 0,07$	0,001
Липопротеины высокой плотности, ммоль/л	$0,92 \pm 0,07$	$1,49 \pm 0,06$	0,001
Липопротеины низкой плотности, ммоль/л	$0,15 \pm 0,05$	$2,22 \pm 0,08$	0,001
Липопротеины очень низкой плотности, ммоль/л	$0,12 \pm 0,02$	$0,39 \pm 0,08$	0,01

Рост концентрации пребета-липопротеинов в сыворотке крови овец из Лутугинского района, по сравнению с контрольной группой, очевидно, свидетельствует о низкой утилизации этих метаболитов тканями и превращении их в бета-липопротеины.

Изучение обменных процессов у суягных овцематок в условиях промышленного загрязнения территорий с использованием клиничко-лабораторных методов дает основание для более углубленного исследования нарушений различных функций организма этих животных. На фоне загрязнения почвы Лутугинского района соединениями кадмия и свинца у овец были выявлены нарушения обмена белков и липидов. Последние характеризуются выраженной гипербета-липопротеинемией.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что почва Лутугинского района характеризуется средними содержаниями в ней меди, марганца, повышенным содержанием цинка и загрязнением почвы свинцом и кадмием. Рацион кормления овцематок в Лутугинском районе характеризуется низкими соотношениями между сахаром и протеином и суммарным количеством крахмала и сахара с переваримым протеином, повышенным кальций-фосфорным соотношением. Белковый обмен характеризуется выраженной гипопропротеинемией у 81,3 % овцематок, снижением количества альфа- и бета-глобулинов в 100 и 68,8 % исследованных овец, а также гипергамма-глобулинемией в 87,5 % животных. Исследования липидного обмена показали, что в сыворотке крови овцематок наблюдается повышение концентрации холестерина в 4,1 раза на фоне увеличения доли альфа-липопротеинов в 1,6, бета-липопротеинов – 14,8 и пребета-липопротеинов – 3,25 раза по сравнению с клинически здоровыми животными из более благополучного региона. Перспективой дальнейших исследований будет проведение терапевтических мероприятий, которые будут препятствовать нарушениям структуры и функций внутренних органов овец под действием соединений тяжелых металлов.

Литература 1. Ладиш І.О. Доцільність використання фітосорбенту з ехінацеєю пурпурою при вирощуванні ярок / І.О. Ладиш, В.М. Бублик, С.Ю. Знагован та ін. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. 36. наук. праць. – Город, 2011. – Вип. 22. – Ч. 1, м. 1. – С. 241–245. 2. Environmental pollution: a tangible risk for NAFLD pathogenesis / M. Arciello, M. Gori, R. Maggio [et al.] // International Journal of Molecular Science. – 2013. – Vol. 14 (11). – P. 22052–22066. 3. Борисевич В. Зміни кісткового мозку і прилеглої кісткової тканини у великої рогатої худоби у третій зоні радіаційного забруднення / В. Борисевич, Б. Борисевич, Ю. Борисевич // Вет. медицина України. – 2005. – № 7. – С. 26–28. 4. Буцяк В.І. Способи попередження міграції важких металів у біологічні об'єкти / В.І. Буцяк // Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – Львів, 2004. – Т. 6, № 3. – Ч. 3. – С. 19–28. 5. Гутий Б.В. Вплив Мевеселу на вміст вітамінів А і Е у крові бичків за умов кадмієвої інтоксикації / Б.В. Гутий // Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – Львів, 2013. – Т. 15 (№ 3), ч. 1. – С. 78–82. 6. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: Довідник / [В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін.]; За ред. В.В. Влізла. – Львів: Сполом, 2012. – 764 с. 7. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: [монографія]; за ред. В.М. Кандиби, І.І. Ібатулліна, В.І. Костенка. – Житомир, 2012. – С. 764–771. 8. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин: довідник / [Проваторов Г.В., Ладика В.І., Бондарчук Л.В.]; за заг. ред. В.О. Проваторова. – 2-ге вид. – Суми: Університетська книга, 2009. – 489 с. 9. Determination of tirazine herbicides in sheep liver by microwave-assisted extraction and high performance liquid chromatography / [Jianhua Cheng, Miao Liu, Xinyou Zhang et al.] // Analytica Chimica Acta. – 2007. – Vol. 590, Is. 1. – P. 34–39. 10. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / [В.І. Левченко, В.І. Головах, І.П. Кондрахін та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 437 с. 11. Effect of Various Dietary Fat Supplementations on Liver Lipid and Glicogen of High-Yielding Dairy Cows in the Peripartial Period / R.G. Karcagi, T. Gaal, L. Wagner, F. Husveth // Acta Veterinaria Hungarica. – 2008. – Vol. 56, № 1. – P. 57–70. 12. Шарандак П.В. Показники ліпідного обміну у овцематок в умовах Луганської області / П.В. Шарандак // Вісник Сумського нац. аграр. ун-ту. – Суми, 2011. – Вип. 2. – С. 98–100.

Статья передана в печать 16.07.2014 г.

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ПЛОДОТВОРНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ И ПЕРВОГО ОТЕЛА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

Щербатый З. Э., Боднар П. В., Кропивка Ю. Г., Руснак П.И.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

Проведен анализ молочной продуктивности коров украинской черно-пестрой молочной породы в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения и первого отела и доли влияния последних на продуктивность. Установлено, что высокие показатели молочной продуктивности получены от животных, у которых возраст первого отела состоялся в 24-28 месяцев, при первом плодотворном осеменении в 16-18 месяцев.

It was done the analysis of cows milk productivity of Black-Spotted Dairy breed at first, second, third and better lactation, depending on the age of the first insemination and first calving. It was investigated the age influence of the first insemination and the first calving on the indices of milk productivity and the connection between named characteristics. It was also set up, that the highest indices of milk productivity were got from animals which age of the first insemination was 24-28 months, at the first insemination in 16-18 months.

Ключевые слова: возраст первого осеменения и первого отела, молочная продуктивность (удой, содержание жира в молоке и количество молочного жира), корреляция, доля влияния.

Keywords: age of the first insemination, milk productivity (yield, fat content in milk and the quantity of milk fat), correlation, portion of influence.

Введение. Одним из важнейших условий воспроизводства, развития молочного животноводства и повышения его продуктивности является рациональная организация воспроизводства стада. Она включает комплекс организационных и зооветеринарных мероприятий, куда входят правильное выращивание ремонтного молодняка, создание оптимальных условий кормления, содержания и эксплуатации коров, организация ремонта стада, искусственное оплодотворение и др. Наиболее важным фактором, который способствует получению высокопродуктивных животных, является возраст первого осеменения и первого отела, а также их живая масса при этих возрастах. Молочная продуктивность в значительной степени зависит от вышеуказанного возраста. Известна экономическая и селекционная целесообразность раннего осеменения развитых телок, благодаря чему уменьшается срок окупаемости затрат и интервал смены поколений, повышается интенсивность селекции и достигается более высокая пожизненная производительность [2, 4, 6, 9, 10].

Известно, что чрезмерно ранние и излишне поздние осеменения телок негативно сказываются на развитии хозяйственно полезных признаков. Затраты на выращивание молочной коровы возрастают с увеличением возраста осеменения телок, в связи с чем в странах с высокотехнологичным животноводством наметилась тенденция к сокращению этого возраста с учетом живой массы телок. Обычно к 16–18 месяцам, когда их начинают осеменять, масса телок достигает 75 % от массы полновозрастных коров. При интенсивном выращивании молодняка можно добиться случной кондиции в более раннем возрасте. Как отмечают немецкие ученые, раннее первое осеменение телок (в возрасте от 12 до 14 месяцев) приводит к большому количеству мертворожденных телят (12,1 %) и тяжелых отелов (18,7 %), по сравнению с телками, которых впервые осеменяли в возрасте 18 месяцев и имели эти показатели на уровне 7,3 и 15,6 % соответственно [7, 11].

Некоторые ученые считают, что увеличение возраста первого отела на 1 месяц способствует повышению удоя на 50–70 кг молока [2, 9]. По данным Л. В. Ференц [10] наивысшую продуктивность имели коровы, у которых возраст первого осеменения составлял 15–18 месяцев при живой массе 360–380 кг, а первого отела – до 800 дней. Доля влияния возраста животных при первом осеменении на удой в зависимости от лактации составляла 6,89–8,87, на количество молочного жира – 5,19–6,89, а возраста первого отела – соответственно 5,73–10,11 и 7,88–12,57 %. Учитывая выше изложенное, целью наших исследований было изучить влияние возраста первого осеменения и первого отела на молочную продуктивность коров украинской черно-пестрой молочной породы в условиях Прикарпатья.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на голштинизированных коровах (n=1091) украинской черно-пестрой молочной породы в племязаводе "Ямница" Тисменицкого района Ивано-Франковской области. Молочную продуктивность определяли по показателям удоя молока за 305 дней или сокращенную (не менее 240) лактацию, содержанием жира в молоке и количеством молочного жира. Исследованы связи между возрастом первого осеменения и первого отела и показателями молочной продуктивности, а также долей воздействия методом однофакторного дисперсионного анализа возраста первого осеменения и первого отела на вышеуказанные показатели. Полученные данные научных исследований обрабатывали методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Microsoft Excel [5].

Результаты исследований. Результаты наших исследований показали, что наивысшей молочной продуктивностью отмечались коровы за первой лактации, возраст первого плодотворного осеменения которых составлял 16,1–18,0 месяцев (табл. 1). По указанной лактации они достоверно превосходили сверстниц, у которых возраст первого осеменения составил до 14 и 26 и более месяцев, соответственно по удою на 782,2 (P<0,001) и 464,6 кг (P<0,05), а по количеству молочного жира – на 28,9 (P<0,001) и 17,1 кг (P<0,05). За вторую, третью и лучшую лактации по молочной продуктивности наблюдалось преимущество животных с возрастом первого осеменения 24–26 месяцев. Так, они превосходили сверстниц, у которых возраст первого осеменения составлял до 14 месяцев, по надою и количеством молочного жира второй лактации соответственно на 1114,4 и 43,5, третьей лактации – на 1027,8 и 38,7 и лучшей лактации – на 831,6 и 33,6 кг при P<0,001 во всех случаях.

Средний возраст достижения наивысших удоов был у коров с возрастом первого осеменения до 14 месяцев. По этому показателю они превосходили животных с возрастом первого осеменения 16,1–18,0 месяцев на 0,80 ($P < 0,01$), 24,1–26,0 месяцев – на 0,72 ($P < 0,05$), 14,1–16,0 месяцев – 0,62 лактации ($P < 0,05$).

Таблица 1 – Зависимость молочной продуктивности коров от возраста первого плодотворного осеменения

Возраст телок при 1 осеменении, месяцев	Лактация	n	Средний возраст достижения наивысших удоов, лактаций	Молочная продуктивность, М±m		
				удой, кг	жир, %	молочный жир, кг
До 14,0	1	59	–	4857,3±150,17	3,77±0,017	182,6±5,32
	2	53	–	4933,1±166,32	3,72±0,021	183,0±5,88
	3	45	–	5341,0±154,72	3,73±0,018	198,5±5,47
	Лучшая	59	3,29±0,267	6093,5±194,88	3,72±0,015	226,4±7,12
14,1–16,0	1	144	–	5564,2±143,46	3,75±0,011	208,3±5,38
	2	120	–	5740,0±168,62	3,71±0,015	212,7±6,29
	3	84	–	5867,5±142,39	3,74±0,013	218,9±5,25
	Лучшая	144	2,67±0,148	6792,4±164,59	3,75±0,011	254,8±6,19
16,1–18,0	1	263	–	5639,5±96,24	3,75±0,007	211,5±3,65
	2	216	–	5707,3±91,92	3,72±0,011	211,8±3,35
	3	165	–	5940,6±101,54	3,71±0,012	219,9±3,67
	Лучшая	263	2,49±0,105	6674,6±97,10	3,75±0,008	249,9±3,61
18,1–20,0	1	231	–	5604,6±99,51	3,76±0,008	210,7±3,79
	2	195	–	5600,1±87,81	3,74±0,009	209,4±3,31
	3	166	–	6044,9±115,53	3,73±0,009	225,0±4,21
	Лучшая	231	2,79±0,112	6808,0±107,72	3,75±0,007	254,7±3,92
20,1–22,0	1	190	–	5440,6±92,26	3,76±0,008	204,0±3,37
	2	165	–	5780,4±104,70	3,76±0,009	217,2±3,88
	3	132	–	6213,0±132,70	3,75±0,011	233,0±5,03
	Лучшая	190	2,71±0,121	6784,2±106,00	3,76±0,008	254,8±3,93
22,1–24,0	1	86	–	5346,3±171,52	3,78±0,013	202,0±6,58
	2	74	–	5665,2±174,46	3,75±0,016	212,0±6,47
	3	59	–	5949,7±168,15	3,74±0,016	222,2±6,31
	Лучшая	86	2,88±0,167	6549,1±168,07	3,77±0,012	246,5±6,37
24,1–26,0	1	65	–	5578,4±185,67	3,75±0,017	209,3±7,00
	2	51	–	6047,5±204,80	3,74±0,016	226,5±7,79
	3	45	–	6368,8±231,38	3,73±0,020	237,3±8,59
	Лучшая	65	2,57±0,217	6925,1±189,70	3,76±0,011	260,0±6,89
26,1 и больше	1	53	–	5174,9±189,87	3,76±0,016	194,4±7,03
	2	44	–	5429,5±268,51	3,80±0,013	205,7±9,75
	3	41	–	5756,0±235,05	3,76±0,015	216,4±8,95
	Лучшая	53	3,02±0,277	6491,8±242,21	3,78±0,012	244,9±8,77

По показателям молочной продуктивности коров существенных межгрупповых различий по возрасту первого осеменения не обнаружено. Между возрастом первого плодотворного осеменения коров и показателями молочной продуктивности коров первой лактации установлены незначительные отрицательные коэффициенты корреляции – в пределах 0,001 – 0,014 (табл. 2). Во вторую лактацию по названным показателям коэффициенты корреляции были положительными и составляли по надю 0,045, содержанием жира – 0,142 ($P < 0,001$) и количеством молочного жира – 0,067 ($P < 0,05$). В третью и лучшую лактации указанные между показателями молочной продуктивности и возрастом первого осеменения коров коэффициенты корреляции составили в пределах 0,022–0,085.

Установлено, что доля влияния возраста первого осеменения на удой первой и лучшей лактации составила 4,02 и 5,80 %. За вторую и третью лактации доля влияния названного показателя была несколько выше и составляла 8,33 и 7,66%. Наивысшим влиянием возраста первого осеменения отмечено на содержание жира в молоке первой лактации (10,57% при $P < 0,05$), однако за вторую, третью и лучшую лактации доля его влияния уменьшилась (0,36–1,03 %). Доля влияния указанного фактора на количество молочного жира в зависимости от лактации составляла в пределах 4,23–6,69%.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции и доля влияния возраста коров при первом осеменении на их молочную продуктивность

Лактация	n	Коэффициенты корреляции (r) возраста при первом отеле с:			Доля влияния (%) возраста при первом отеле на:		
		удой, кг	жир, %	молочный жир, кг	удой, кг	жир, %	молочный жир, кг
1	1091	-0,014	-0,001	-0,013	4,02	10,57*	4,23
2	918	0,045	0,142***	0,067*	8,33	0,72	6,69
3	737	0,066	0,073*	0,080*	7,66	1,03	6,02
Лучшая	1091	0,022	0,085**	0,031	5,80	0,36	6,04

Примечание. * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$, *** – $P < 0,001$.

Проведенные нами исследования показывают, что за первую лактацию наивысшей молочной продуктивностью характеризовались животные с возрастом первого отеля 24,1–26,0 и 26,1–28 месяцев (таблица 3). Коровы указанных групп превосходили животных, у которых возраст первого отеля – до 24 месяцев, по надю соответственно на 644,6 и 645,4 кг и количеством молочного жира – на 23,8 и 24,7 кг при $P < 0,001$ во всех случаях,

а животных с возрастом первого отела 36,1 и более месяцев по надюю – на 573,8 и 574,6 кг при $P<0,05$ в обоих случаях и количеством молочного жира – на 21,4 ($P<0,05$) и 22,3 кг ($P<0,01$) соответственно.

Наивысшей молочной продуктивностью во второй, третьей и лучшей лактации отмечались коровы, у которых возраст первого отела составил 34,1–36,0 месяцев. Разница в пользу названной группы животных между коровами с возрастом первого отела до 24,0 и 36,1 и более месяцев составляла соответственно по надюю второй лактации на 633,5 ($P<0,05$) и 694,0 кг ($P<0,05$), третьей – на 872,3 ($P<0,01$) и 887,1 ($P<0,05$) и лучшей – на 551,5 ($P<0,05$) и 444,3 кг. По количеству молочного жира разница между указанными группами животных составляла соответственно во вторую лактацию – 37,0 ($P<0,01$) и 34,4 ($P<0,05$), третью – 33,4 ($P<0,01$) и 31,3 ($P<0,05$) и лучшую – 23,5 ($P<0,05$) и 16,7 кг.

Таблица 3 – Зависимость молочной продуктивности коров от возраста первого отела

Возраст коров при 1 отеле, месяцев	Лактация	n	Средний возраст достижения наивысших удоев, лактаций	Молочная продуктивность, М±m		
				удой, кг	жир, %	молочный жир, кг
До 24,0	1	102	—	5044,1±118,12	3,76±0,013	189,2±4,31
	2	92	—	5246,5±144,56	3,71±0,016	194,2±5,29
	3	74	—	5576,5±137,53	3,72±0,013	206,9±4,95
	Лучшая	102	3,17±0,205	6294,7±147,99	3,73±0,012	234,6±5,51
24,1–26,0	1	193	—	5688,7±125,88	3,75±0,009	213,0±4,75
	2	155	—	5714,1±134,77	3,71±0,013	211,3±4,97
	3	110	—	5930,1±128,43	3,73±0,013	220,6±4,67
	Лучшая	193	2,52±0,124	6791,3±135,52	3,74±0,010	254,0±5,11
26,1–28,0	1	265	—	5689,5±97,18	3,76±0,007	213,9±3,66
	2	214	—	5736,9±94,15	3,73±0,010	213,5±3,49
	3	171	—	5980,5±104,82	3,71±0,011	221,4±3,77
	Лучшая	265	2,51±0,104	6757,4±101,53	3,75±0,007	253,4±3,70
28,1–30,0	1	215	—	5453,1±96,00	3,76±0,007	204,8±3,63
	2	190	—	5592,1±90,10	3,76±0,009	210,0±3,35
	3	160	—	6097,9±126,11	3,76±0,009	228,8±4,75
	Лучшая	215	2,91±0,113	6804,5±109,33	3,76±0,008	255,3±4,05
30,1–32,0	1	156	—	5459,8±107,60	3,76±0,009	204,2±4,06
	2	133	—	5747,3±117,43	3,75±0,011	215,4±4,37
	3	107	—	6071,7±119,34	3,73±0,013	226,3±4,42
	Лучшая	156	2,65±0,126	6624,9±114,58	3,75±0,009	248,5±4,28
32,1–34,0	1	66	—	5304,7±178,94	3,78±0,015	200,5±6,73
	2	58	—	5880,0±199,70	3,75±0,018	220,4±7,46
	3	47	—	6154,6±213,67	3,75±0,016	230,6±8,09
	Лучшая	66	3,02±0,223	6783,4±172,61	3,76±0,013	254,7±6,27
34,1–36,0	1	51	—	5576,0±199,82	3,75±0,019	209,0±7,49
	2	39	—	6140,7±271,09	3,77±0,013	231,2±10,15
	3	34	—	6448,8±276,06	3,73±0,023	240,3±10,23
	Лучшая	51	2,31±0,189	6846,2±236,21	3,78±0,011	258,1±8,62
36,1 и больше	1	43	—	5114,9±215,68	3,75±0,019	191,6±7,99
	2	37	—	5186,0±255,23	3,81±0,015	196,9±9,25
	3	34	—	5561,7±245,50	3,76±0,018	209,0±9,37
	Лучшая	43	3,21±0,329	6401,9±254,93	3,78±0,014	241,4±9,20

Установлено, что наибольшим средним возрастом достижения наивысших надоев характеризовались коровы, у которых возраст первого отела составлял до 24,0 и 36,1 и более месяцев. В указанных группах животных этот показатель превосходил коров с возрастом первого отела 34,1–36,0 месяцев соответственно на 0,86 ($P<0,01$) и 0,90 ($P<0,05$), 24,1–26,0 месяцев – на 0,69 ($P<0,05$) и 0,65 ($P<0,01$), 26,1–28,0 месяцев – на 0,66 ($P<0,01$) и 0,70 лактации ($P<0,01$).

Установленная взаимосвязь между возрастом первого отела и молочной продуктивностью коров характеризовалась невысокими коэффициентами корреляции, которые колебались от -0,023 до 0,151 (таблица 4). Высокие их значения наблюдались между возрастом первого отела и содержанием жира в молоке. Между указанными показателями за вторую, третью и лучшую лактации коэффициенты корреляции составляли соответственно 0,151 ($P<0,001$), 0,080 ($P<0,05$) и 0,093 ($P<0,01$).

Доля влияния возраста при первом отеле на показатели молочной продуктивности были низкими и в большинстве случаев недостоверными. Так, в зависимости от лактации доля влияния названных признаков колебалась от 1,58 до 19,20 %. Наибольшее и достоверное влияние возраста первого отела наблюдалось на содержание жира в молоке второй лактации, который составил 19,20 % ($P<0,01$).

Установлены нами исследования согласуются с другими авторами [1, 3, 8], которые отмечают, что лучшие показатели роста и продуктивности получены от животных, которых осеменили в возрасте 16–18 месяцев (отел в 25–27 месяцев). Эти животные, по данным промеров, имели правильное строение тела, хорошо развитую грудную клетку, крепкий костяк, большую продолжительность использования и пожизненную продуктивность. С увеличением возраста первого отела у коров молочных пород удои на один день хозяйственного использования уменьшается. Наихудшие показатели имеют коровы, которые отелились в возрасте 30 месяцев и старше. Доля влияния возраста первого отела на показатели молочной продуктивности коров находилась в пределах 16,3–26,3 %.

Таблица 4 – Коэффициенты корреляции и доля влияния возраста коров при первом отеле на их молочную продуктивность

Лактация	n	Коэффициенты корреляции (r) возраста при первом отеле с:			Доля влияния (%) возраста при первом отеле на:		
		удой, кг	жир, %	молочный жир, кг	удой, кг	жир, %	молочный жир, кг
1	1091	-0,023	0,006	-0,022	2,29	3,13	2,74
2	918	0,037	0,151***	0,061	4,80	19,20**	5,36
3	737	0,059	0,080*	0,073*	5,56	1,58	8,78
Лучшая	1091	0,016	0,093**	0,027	2,99	2,29	4,18

Примечание. * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$, *** – $P < 0,001$

Заключение. Проведенные нами исследования установили, что в условиях Прикарпатья голштинизированные коровы украинской черно-пестрой молочной породы имели высокие показатели молочной продуктивности, получены от животных с возрастом первого плодотворного осеменения 16–18 месяцев, а возраст первого отеля – 24–28 месяцев. Изучаемые показатели исследуемых животных характеризовались невысокими коэффициентами корреляции. Доля влияния возраста коров при первом осеменении и первом отеле на показатели молочной продуктивности в зависимости от лактации составляла соответственно 0,72–10,57 и 1,58–19,20 %.

Литература. 1. Бащенко, М. І. Шляхи подовження строків продуктивного використання молочної худоби / Бащенко М. І., Сотніченко Ю. М., Процьків І. М. // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква, 2010. – Вип. 3(72). – С. 49–52. 2. Господарська оцінка молочних корів / І. З. Сірацький, Я. Н. Данилків, А. А. Пахолок, Н. А. Климович, Е. І. Данилків – К.: Урожай, 1992. – 192 с. 3. Новак, І. В. Вплив віку першого плідного осіменіння і першого отелення на формування молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи / Новак І. В., Федорович В. В., Федорович Є. І. // Біологія тварин. – Т. 14, № 1-2. – Львів, 2012. – Режим доступу до журн.: <http://aminbiol.com.ua/2012pdf/76.pdf> 4. Новикова, Н. Н. Репродуктивные качества ремонтных телок в связи с возрастом при осеменении / Н. Н. Новикова, Н. А. Федосеева // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2008. – №4(9). – С. 85–87. 5. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с. 6. Репродуктивні якості ремонтних телиць та подальша їх молочна продуктивність у зв'язку із віком осіменіння / Склярченко Ю. І., Братушка Р. В., Несін І. В. [та ін.] // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Кам'янець-Подільський, 2010. – Вип. 18. – С. 190–192. 7. Рудольфи, Б. Стратегія росту / Б. Рудольфи, Я. Хармс // Новое сельское хозяйство. – 2011. – №5. – С. 72–75. 8. Троценко, З. Г. Вплив темпів розвитку ремонтних телиць української чорно-рябої молочної породи на молочну продуктивність корів-первісток / З. Г. Троценко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 2(57). – С. 79–81. 9. Федорович, Є. І. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи : господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості / Є. І. Федорович, І. З. Сірацький. – Київ : Науковий світ, 2004. – 385 с. 10. Ференц, Л. В. Господарсько-біологічні особливості корів української чорно-рябої молочної породи різних генотипів в умовах Прикарпаття : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Л. В. Ференц. – Київ, 2009. – 20 с. 11. Чомаев, А. От каждой коровы – по теленку в год / А. Чомаев // Животноводство России. – 2007. – № 5. – С. 41–42.

Статья передана в печать 13.08.2014 г.

УДК 636.592:611.1:611.438

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ТИМУСА У ИНДЕЕК В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Якименко Л.Л., Якименко В.П., Мацинович А.А., Сельманович Л.А., Луппова И.М.
УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Установлены анатомические особенности строения щитовидной железы и тимуса у индеек в раннем постнатальном онтогенезе.

The anatomic features of structure of thyroid and thymus are studied at turkeies in early postnatal ontogenesis.

Ключевые слова: индейки, щитовидная железа, тимус, постнатальный онтогенез.
Keywords: turkeys, thyroid, thymus, postnatal ontogenesis.

Введение. Одной из актуальных проблем птицеводства является повышение жизнеспособности и устойчивости поголовья к заболеваниям [1, 2, 3]. В связи с этим возникает необходимость в постоянном совершенствовании технологических схем содержания и кормления птиц, которое должно базироваться на знании фундаментальных наук, в том числе и морфологии с учетом возрастных преобразований в постнатальном онтогенезе, тесно связанных со сменой функциональных изменений организма. Исследование органов иммунной и эндокринной систем имеет первостепенное значение, так как они осуществляют воздействие на все системы органов и организм в целом. Основным функциональным предназначением тимуса является контроль формирования и функциональной активности иммунной

системы путем создания разнородной популяции Т-лимфоцитов [1, 3, 4, 5]. Наряду с этим тимус обеспечивает выработку гуморальных факторов гормональной природы (тимозин, тимопозтин, тимусный сывороточный фактор, инсулиноподобный фактор, гормон обмена кальция и др.), участвующих в метаболических процессах, а также воздействующих на периферические органы иммунной системы [2, 4]. Щитовидная железа является одним из важнейших звеньев в координации метаболических процессов, обуславливающих физиологические реакции организма. Она обладает высокой реактивностью к экзо- и эндогенным факторам, а также очень выраженной адаптационной способностью в комплексе с центральной нервной системой и другими эндокринными органами [6, 7, 8]. В литературе накоплено значительное количество сведений, касающихся морфологии тимуса и щитовидной железы у различных видов сельскохозяйственной птицы, однако очень мало материалов, касающихся онтогенеза данных органов у индеек. Исходя из вышеизложенного, изучение морфологии тимуса и щитовидной железы у индеек в постнатальном онтогенезе является весьма актуальным. Это поможет не только создать нормативную базу морфометрических показателей органа и проследить возрастные корреляции в их структурной организации, но и позволит раскрыть преобразования этих органов, сопряженные с определяющими функциональными отправлениями организма в конкретных промышленных условиях Беларуси. Выявление закономерностей перестройки иммунокомпетентных и эндокринных органов позволит иметь объективное представление об их состоянии и потенциале, проследить периоды их развития в целях организации научно обоснованных подходов кормления, содержания и лечебно-профилактических мероприятий с учетом состояния организма птиц.

Материал и методы исследований. Объектом исследования служили индейки белой широкогрудой породы, выращиваемые на промышленной основе в условиях РУП «Племптицевод «Белорусский» Минской области, возрастом от одних до 30 суток ($n=3$). Методы анатомического исследования включали обычное препарирование, тонкое препарирование с использованием налобной лупы и стереоскопического микроскопа МБС-10. Исследования проводились как на свежем материале, так и после его фиксации в 3-5% растворе формалина. Линейные размеры органов измеряли с помощью окулярной линейки микроскопа МБС-10. Массу органов определяли на электронных весах ScoutPro SP402 с точностью до 0,01 г.

Результаты исследований. Тимус индеек представляет собой парный орган, состоящий из левого и правого тяжей, образованных шестью (иногда пятью или семью) отдельными дольками, накладывающимися друг на друга своими краями. Каждый из тяжей тимуса индеек в 92% случаев имеет веретеновидную форму. В 8% случаев выявлена Z-образная форма с разноуровневым расположением долек. В области шеи расположены четыре (89% случаев) либо пять долек (11% случаев). Медиальная поверхность их прилежит к мышцам шейного отдела позвоночного столба. Четвертая долька располагается в нижней трети шеи. Последние две дольки находятся в грудобрюшной полости.

Органотопия левого и правого тимуса различна. Дольки левого тимуса прилежат к яремной вене и блуждающему нерву, а самые крупные (четвертая и пятая) медиальной поверхностью соприкасаются с трахеей. Дольки же правого тимуса в области шеи, начиная со второй, занимают пространство между сосудисто-нервным пучком и пищеводом с зобом. На предзобную часть пищевода вентральными краями накладываются вторая, третья, иногда четвертая дольки. Две последние дольки левого и правого органа располагаются в грудобрюшной полости над основанием сердца, по бокам от нижней гортани и магистральных бронхов, прикрыты краниальными частями легких. Латеральная поверхность последних долек в 89% случаев соприкасается со щитовидной железой.

Краниально тимус начинается на уровне 6-7 шейного позвонка слева и 7-8 справа. Последние дольки, лежащие в грудобрюшной полости, достигают уровня 2-3 грудного позвонка. Анализ взаимоотношения полюсов тимуса показал, что у индеек всех исследуемых возрастных групп краниальный полюс левого тимуса располагается на один – два сегмента краниальнее, чем правого, в то время как каудальные полюса органа заканчиваются на одном уровне.

При изучении скелетотопии отдельных долек тимуса выявлено, что общая схема их расположения идентична, сохраняется на протяжении роста и развития у птиц всех исследуемых возрастных периодов. Дольки левого тимуса занимают уровень: первая – от 6 до 8 шейного позвонка, вторая – от 8 до 9, третья – от 9 до 11, четвертая – от 11 до 13, пятая – от 13 шейного до 1 грудного позвонка, шестая – от 1 до 2-3 грудного позвонка. Дольки же правого тимуса лежат: первая – от 7 до 9 шейного позвонка, вторая – от 9 до 10, третья – от 10 до 12, четвертая – от 12 шейного до 1 грудного позвонка, пятая – от 13 шейного до 2 грудного позвонка, шестая – от 2 до 3 грудного позвонка.

Количество долек в правом и левом тимусе варьирует от пяти до семи. Однако наиболее часто встречается по шесть долек с каждой из сторон (87% случаев). Число долек слева и справа может быть разным. Консистенция органа умеренноупругая. Среди выявленных нами форм долек тимуса можно выделить основные, присущие индейкам любого возраста: поперечно и продольно-овальную, округлую, S-образную, бобовидную, серповидную, веретеновидную, клиновидную. Латеральная поверхность долек более выпуклая, медиальная – плоская. Наибольшее разнообразие форм долек органа, как правило, относится к каудальным, особенно к четвертой и пятой. Они чаще неправильной S-образной формы, могут неравномерно расширяться и сужаться, образуя перетяжки, приобретать бугристость. Краниальные же дольки большей частью имеют уплощенно-овальную, бобовидную, реже уплощенно-округлую форму.

В результате изучения показателей массы органа индеек выявлена различная динамика изменения абсолютных и относительных показателей. Абсолютная масса, как левого, так и правого тимуса с возрастом увеличивается. У суточных индюшат она составила $0,10 \pm 0,022$ г и $0,08 \pm 0,013$ г соответственно. Увеличение показателей по отношению к массе органов суточных индюшат для левого и правого тимуса составило соответственно: в 10 суток – в 1,8 и 2,3 раза, в 20 суток – в 3,9 и 4,1 раза, в 30 суток – в 7,5 и 7,9 раза. Общая абсолютная масса тимуса увеличилась по сравнению с предыдущим возрастным периодом к 10 суткам в 2,0 раза ($P < 0,05$), к 20 суткам – в 2,0 раза ($P < 0,05$), к 30 суткам – в 1,9 раза. Максимальный

прирост данного показателя для тимуса у индеек приходится на первые 20 суток.

С ростом индеек происходит снижение общей относительной массы тимуса. Она максимальна у суточных индюшат и составляет $0,39 \pm 0,081\%$. В первый месяц жизни индеек относительная масса тимуса изменяется волнообразно: к 10 суткам она уменьшается на $53,85\%$ ($P < 0,05$), к 20 суткам – увеличивается на $16,67\%$, а с 30 суток показатель снова уменьшается на $14,29\%$.

Длина левого и правого тимуса суточных индюшат составила $2,7 \pm 0,37$ см и $3,1 \pm 0,17$ см соответственно. С возрастом отмечается постепенное удлинение органа. К 10 суткам длина левого и правого тимуса увеличилась соответственно в 1,8 и 1,3 раза, в 20 суток – в 1,9 и 1,6 раза, в 30 суток – в 3,2 и 2,4 раза по отношению к длине левого и правого тимуса суточных индюшат. Наибольший прирост длины для левого органа приходится на первые десять суток жизни индеек (в 1,8 раза), для правого – с 30 по 70 сутки (в 1,7 раза). Причем показатели левого и правого тимуса имеют существенные различия. Так, у индеек в суточном возрасте левый тимус меньше правого на $14,81\%$, а с 10 суток наблюдается преобладание длины левого органа над правым на $16,33\%$ ($P < 0,05$), в 20 суток – на $4,00\%$, 30 суток – на $13,95\%$.

Щитовидная железа индеек является парным органом, расположенным при входе в грудобрюшную полость, по бокам от трахеи, над основанием сердца на уровне верхней трети первого ребра. Каждая из желез лежит на латеральной (иногда – краниолатеральной) поверхности последней дольки тимуса и тесно соединяется с ее соединительнотканной капсулой. Анатомически на щитовидной железе индеек мы условно выделили следующие части: краниальный и каудальный концы, латеральную и медиальную поверхности и дорсальный и вентральный края. Латеральная поверхность железы – выпуклая, соприкасается с шейными воздухоносными мешками, яремными венами, блуждающим нервом; а медиальная – с последней долькой тимуса. Краниальный конец железы часто прилежит к предпоследней (пятой) дольке тимуса. Дорсальная поверхность органа обращена к соннопозвоночному столу, а вентральная – к основанию сердца. Форма щитовидной железы индеек при ее расположении на латеральной поверхности последней дольки тимуса удлинненно-овальная, либо, при более краниальном – в форме усеченного конуса с вогнутым каудальным концом. Консистенция железы – умеренноупругая, цвет – светло-бордовый.

Все качественные и количественные характеристики щитовидных желез нами изучались на трупах индеек разных полов, при этом каких-либо отличий у самцов и самок не прослеживалось. По-видимому, это связано со слабым развитием половых признаков в исследуемый отрезок жизни индеек, так как половая зрелость у них наступает значительно позже. Поэтому все показатели исследуемого органа нами обобщены.

Абсолютная масса левой и правой щитовидной желез у индеек всех возрастных групп практически не отличалась. Общая масса железы у суточных индюшат составила $0,021 \pm 0,002$ г. С возрастом происходит постепенное увеличение данного показателя: к 10-суточному возрасту на 28% , к 20 суткам – на 26% , а к 30 суткам – еще на 26% по сравнению с таковой у птиц предыдущей возрастной группы.

Общая относительная масса тиреоидных желез у суточных индюшат составила $0,046 \pm 0,0057\%$. С возрастом отмечалась тенденция постепенного снижения данного показателя, причем наиболее резкое – в период с одних до 10 суток. Так, относительная масса щитовидных желез уменьшилась к 10 суткам в 3,3 раза, к 20 суткам – в 1,3 раза и к 30 суткам – в 1,6 раза по сравнению с показателями у птиц предыдущей возрастной группы.

Размеры щитовидной железы зависят от возраста индеек. При этом размеры левого и правого органа были абсолютно идентичны, что свидетельствует о билатеральной симметричности тиреоидных желез в организме индеек. У суточных индюшат длина органа составляет $1,5 \pm 0,10$ мм. В дальнейшем с возрастом показатель увеличивается: к 10 суткам на 35% , к 20 суткам – на 43% , а к 30 суткам – на 20% по сравнению с аналогичным у предыдущей возрастной группы птиц. Толщина органа у суточных индюшат $0,5 \pm 0,08$ мм. Она возрастает к 10 суткам на 62% , 20 суткам – на 48% , а к 30 суткам – на 19% по сравнению с таковой у птиц предыдущего срока исследования. Высота железы у суточных индюшат составляет $1,1 \pm 0,10$ мм. К 10 суткам она увеличивается на 21% , к 20 суткам – на 18% , а к 30 суткам – на 19% по сравнению с показателем у индеек предыдущего возраста.

Закключение. Таким образом, краниальный полюс левого тимуса располагается на один-два сегмента краниальнее, чем правого, в то время как каудальные полюса заканчиваются на одном уровне. Наиболее часто встречается по шесть долек в левом и правом тимусе. Абсолютная масса левого и правого тимуса с возрастом увеличивается. Левый тимус во все сроки исследования по массе незначительно превосходит правый. С ростом индеек происходит снижение относительной массы органа. Длина, как левого, так и правого тимуса с возрастом увеличивается, а также прослеживается билатеральная асимметрия органа с преобладанием в процессе развития длины левого над правым. Щитовидная железа индеек располагается над основанием сердца, на латеральной поверхности последней дольки тимуса. Онтогенез щитовидной железы у индеек первого месяца жизни проходит неравномерно с увеличением абсолютной массы и размеров органа до 30 дней. Относительная масса органа максимальна у суточных индюшат, в дальнейшем с возрастом индеек происходит ее уменьшение. Наиболее интенсивно щитовидная железа развивается в первые дни жизни, а затем до 30-суточного возраста происходит стабилизация роста органа. Полученные результаты исследований позволяют расширить знания о закономерностях онтогенетических преобразований тимуса и щитовидной железы, которые могут служить в качестве нормативной основы для дальнейшего совершенствования и накопления знаний в области морфологии и физиологии птиц при нормальных и патологических состояниях.

Литература. 1. Галактионов, В.Г. Иммунология / В.Г. Галактионов. – М. : Высшая школа, 1998. – 439 с. 2. Грінченко, Д.М. Імунний статус молодняка і імуностимуляція в птахівництві / Д.М. Грінченко, В.М. Апатенко //

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : сб. науч. тр. / Харьковск. гос. зовет. акад. – Харьков, 2007. – Вып. 15 (40), ч. 2, т. 1 : Ветеринарні науки. – С. 235–237. 3. Дмитриева, Г.А. Морфологические особенности иммунной системы кур / Г.А. Дмитриева // Роль сельскохозяйственной науки в стабилизации и развитии агропромышленного производства Крайнего Севера : сб. науч. тр. / Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Новосибирск, 2003. – С. 216–217. 4. Ермилова, И.Ю. Функциональное значение гипоталамуса и тимуса в раннем онтогенезе иммунной системы крыс : автореф. дис. ...канд. биол. наук : 14.00.36 / И.Ю. Ермилова ; Российский государственный медицинский университет. – М., 2004. – 24 с. 5. Забродин, В.А. Типовое строение долей тимуса и щитовидной железы человека / В.А. Забродин, Н.И. Ермакова, О.А. Васильева // Морфология. – 2006. – Т. 129, № 4. – С. 52. 6. Altiner, A. Study of serum growth hormone, 3,5,3'-triiodothyronine, thyroxine, total protein and free fatty acids levels during parturition and early lactation in ewes / A. Altiner // Bull. Veter. Inst, in Pulawy. – 2006. – Vol. 50. – № 1. – P. 85–87. 7. Luger, D. Association between weight gain, blood parameters, and thyroid hormones and the development of ascites syndrome in broiler chickens / D. Luger, D. Shinder, V. Rzepakovsky et al. // Poultry Sc. – 2001. – Vol. 80. – № 7. – P. 965–971. 8. Sanap, S.M. Morphometry of thyroid glands in prepubertal, pubertal and castrated cattle / S.M. Sanap, R.R. Mugale, N.S. Bhosale // Indian J. anim. Sc. – 1999. – Vol. 69. – № 6. – P. 407–408.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

Кормление сельскохозяйственных животных, технология производства животноводческой продукции

ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ ПОРОД ЛИМУЗИН И ВОЛЫНСКОЙ МЯСНОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДА УКРАИНЫ

*Бабик Н. П., *Федорович Е.И., **Гурский И. Н.

*Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина

**Уманский национальный университет садоводства, г. Умань, Украина

Приведены результаты контрольного убоя бычков разного возраста пород лимузин и волынской мясной. Установлено, что на мясную продуктивность значительное влияние оказывают порода и возраст животных. По убойным показателям и морфологическим составам полутуш лучшими были бычки породы лимузин, а по качественному составу мякоти – бычки волынской мясной породы.

There are the results of controlslaughteringof young stock breeds Limousin and Volynmeat in different age periods. ForslaughterparametersandmorphologicalcompositioncarcassesofthebesthalfwerebullsbreedLimousin, andthequalitativecompositionofthepulp – bullsVolynmeatbreed.

Ключевые слова: порода, бычки, туша, убойные показатели, морфологический состав, сортовой состав, внутренние органы.

Keywords: breed, bulls, carcass, slaughterparameters, Morphologicalcomposition, gradecomposition, internalorgans.

Введение. Известно, что наиболее полно мясную продуктивность животных оценивают по убойным показателям, которые тесно связаны с живой массой животных. Многочисленными исследованиями доказано, что крупный рогатый скот любых пород при правильном выращивании может достичь высокой мясной продуктивности. Но при одинаковых условиях выращивания и содержания животные мясных пород быстрее откармливаются, дают более высокий убойный выход с лучшими соотношениями съедобных и несъедобных частей, скорее и экономнее переваривают корма в продукцию, имеют нежнее и вкуснее мясо по сравнению со сверстниками молочных и молочно-мясных пород [6, 7].

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на бычках пород лимузин и волынской мясной в ФХ «Велес» Жолковского района и ФХ «Пчаны-Денькович» Жидачевского района Львовской области. Молодняк всех исследовательских групп находился в одинаковых условиях кормления, ухода и содержания. Телят после рождения по 7-месячный возраст удерживали на свободном подсосе, подкармливали сеном и концентрированными кормами. Кормление молодняка подопытных групп осуществляли по разработанным в хозяйстве рационам, которые составляли с учетом возраста, пола и живой массы животных (при составлении рационов пользовались нормами А. П. Калашникова [3]).

Для оценки мясной продуктивности проводили убой бычков в возрасте 9, 12, 15 и 18 месяцев по 3 головы каждого возраста обеих исследуемых пород. Изучали предубойную живую массу, массу парной туши, массу внутреннего жира, массу костей, убойную массу, выход туши, убойный выход. С целью изучения морфологического и сортового состава туш бычков, проводили обвалку правых полутуш после 24-часового охлаждения. В полутушах определяли массу мякоти, костей и сухожилий [1, 2, 5].

Для оценки мясности животных определяли индекс мясности (ИМ), который вычисляли как отношение массы мышечной и жировой ткани к массе костей, мускульно-костное соотношение (МКС) – путем деления массы мышечной ткани на массу костей [4], и индекс мышечной ткани (ИМТ) – деления массы мышечной ткани на суммарную массу костной, соединительной и жировой тканей [5].

Результаты исследований. Нами установлено, что бычки породы лимузин по сравнению со сверстниками волынской мясной породы во все исследуемые возрастные периоды характеризовались лучшими убойными показателями (таблица 1). Так, по предубойной массе бычки породы лимузин в 9-месячном возрасте преобладали сверстников волынской мясной породы на 27,7, по массе парной туши – на 22,7, по массе охлажденной туши – на 21,0, по массе мясообрези – на 1,3 ($P<0,05$), по массе внутреннего жира – на 1,1 ($P<0,01$), по убойной массе – на 25,4 кг ($P<0,05$), по выходу туши – на 2,0 и по убойному выходу – на 2,7 % ($P<0,01$), в 12-месячном возрасте это преимущество составляло соответственно 38,7; 23,7; 21,3; 1,4 ($P<0,05$); 1,8 ($P<0,01$); 27,0 кг ($P<0,05$); 0,1 и 0,7 %, в 15-месячном – 49,3 ($P<0,05$), 32,0 ($P<0,05$), 29,7 ($P<0,05$), 0,9 ($P<0,05$), 2,7 ($P<0,01$), 35,6 кг ($P<0,05$), 0,4 и 0,9 и в 18-месячном – 43,3 ($P<0,05$); 28,5; 25,3; 1,53; 2,8 ($P<0,05$); 32,8 кг; 0,3 и 0,9 %.

По вышеуказанным показателям установлена также междувозрастная разница. Предубойная масса у 12-месячных бычков породы лимузин по сравнению с 9-месячными выросла на 99,7 ($P<0,01$), масса парной туши – на 61,3 ($P<0,05$), масса охлажденной туши – на 60,0 ($P<0,05$), масса мясообрези – на 0,4, масса внутреннего жира – на 1,6 ($P<0,01$) и убойная масса – на 63,3 кг ($P<0,01$). У 15-месячных животных по сравнению с 12-месячными эти показатели выросли соответственно на 98,7 ($P<0,01$), 62,7 ($P<0,05$), 62,7 ($P<0,01$), 0,2; 2,1 ($P<0,01$) и 65,0 кг ($P<0,01$), у 18-месячных по сравнению с 15-месячными – на 70,3 ($P<0,05$), 46,5 ($P<0,05$), 46,0 ($P<0,05$), 2,0 ($P<0,01$), 3,4 ($P<0,01$) и 51,9 кг ($P<0,05$) и у 18-месячных по сравнению с 9-месячными – на 268,7 ($P<0,001$), 170,5 ($P<0,001$), 168,7 ($P<0,001$), 2,6 ($P<0,01$), 7,2 ($P<0,001$) и 180,3 кг ($P<0,001$). По выходу туши разница между бычками разного возраста была незначительной, а по убойному выходу она была достоверной между 15- и 18-месячными животными, когда этот показатель увеличился на 1,3 % ($P<0,05$). У 18-месячных бычков по сравнению с 9-месячными убойный выход вырос на 2,2 % ($P<0,01$).

Таблица 1 – Убойные показатели бычков пород лимузин и волынской мясной ($M \pm m$), $n=3$

Показатель	Возраст животных, месяцы			
	9	12	15	18
порода лимузин				
Предубойная масса, кг	322,0 $\pm$ 13,32	421,7 $\pm$ 16,91	520,3 $\pm$ 11,29	590,7 $\pm$ 10,35
Масса парной туши, кг	195,3 $\pm$ 8,67	256,7 $\pm$ 12,02	319,3 $\pm$ 10,09	365,8 $\pm$ 8,70
Масса охлажденной туши, кг	190,3 $\pm$ 8,11	250,3 $\pm$ 10,73	313,0 $\pm$ 8,33	359,0 $\pm$ 7,37
Масса мясообрези, кг	3,2 $\pm$ 0,15	3,6 $\pm$ 0,12	3,8 $\pm$ 0,12	5,8 $\pm$ 0,38
Масса внутреннего жира, кг	2,2 $\pm$ 0,20	3,8 $\pm$ 0,26	5,9 $\pm$ 0,23	9,3 $\pm$ 0,43
Убойная масса, кг	200,7 $\pm$ 7,41	264,0 $\pm$ 9,45	329,1 $\pm$ 9,87	381,0 $\pm$ 10,21
Выход туши, %	60,7 $\pm$ 0,36	60,9 $\pm$ 0,45	61,4 $\pm$ 0,67	61,9 $\pm$ 0,60
Убойный выход, %	62,3 $\pm$ 0,38	62,6 $\pm$ 0,81	63,2 $\pm$ 0,39	64,5 $\pm$ 0,23
волынская мясная порода				
Предубойная масса, кг	294,3 $\pm$ 12,20	383,0 $\pm$ 8,82	471,0 $\pm$ 8,62	547,3 $\pm$ 11,46
Масса парной туши, кг	172,7 $\pm$ 7,22	233,0 $\pm$ 8,50	287,3 $\pm$ 5,04	337,3 $\pm$ 12,25
Масса охлажденной туши, кг	168,3 $\pm$ 6,36	229,0 $\pm$ 8,33	283,3 $\pm$ 4,48	333,7 $\pm$ 12,17
Масса мясообрези, кг	1,9 $\pm$ 0,45	2,2 $\pm$ 0,38	2,9 $\pm$ 0,17	4,3 $\pm$ 0,67
Масса внутреннего жира, кг	1,0 $\pm$ 0,12	1,9 $\pm$ 0,23	3,2 $\pm$ 0,23	6,5 $\pm$ 0,50
Убойная масса, кг	175,6 $\pm$ 3,18	237,1 $\pm$ 4,73	293,4 $\pm$ 6,01	348,2 $\pm$ 10,00
Выход туши, %	58,7 $\pm$ 1,01	60,8 $\pm$ 0,81	61,0 $\pm$ 0,14	61,6 $\pm$ 0,94
Убойный выход, %	59,6 $\pm$ 0,25	61,9 $\pm$ 0,35	62,3 $\pm$ 0,23	63,6 $\pm$ 0,50

Подобная картина наблюдалась и у бычков волынской мясной породы. Предубойная масса 12-месячных животных по сравнению с 9-месячными увеличилась на 88,7 ($P<0,01$), масса парной туши – на 60,3 ($P<0,01$), масса охлажденной туши – на 59,7 ($P<0,01$), масса мясообрези – на 0,3, масса внутреннего жира – на 0,9 ($P<0,05$), убойная масса – на 61,5 кг ($P<0,01$), выход туши – на 2,1 и убойный выход – на 2,3 % ($P<0,01$). У 15-месячных бычков по сравнению с 12-месячными эти показатели выросли соответственно на 88,0 ($P<0,01$), 54,3 ($P<0,01$), 54,3 ($P<0,01$), 0,7, 1,3 ($P<0,05$), 56,0 кг ($P<0,01$), 0,2 и 0,4 %, у 18-месячных по сравнению с 15-месячными – на 76,3 ($P<0,01$), 50,0 ($P<0,05$), 50,3 ($P<0,05$), 1,4, 3,3 ($P<0,01$), 54,7 кг ($P<0,01$), 0,6 и 1,3 % и у 18-месячных по сравнению с 9-месячными – на 253,0 ($P<0,001$), 164,7 ($P<0,001$), 164,3 ($P<0,001$), 2,4 ($P<0,05$), 5,5 ($P<0,01$), 172,6 кг ($P<0,001$), 2,93 и 4,0% ($P<0,01$).

Таким образом, бычки обеих пород характеризовались высокими убойными качествами, однако лучшими оказались бычки породы лимузин. Следует отметить, что при выращивании молодняка на мясо не стоит ограничиваться только выяснением его убойных качеств. Не менее важным является морфологический состав туш животных. Основным показателем, определяющим ценность туши, является масса мякоти (таблица 2).

Таблица 2 – Морфологический состав и оценка мясности полутуш бычков ($M \pm m$), $n=3$

Показатель	Возраст животных, месяцы			
	9	12	15	18
порода лимузин				
Масса охлажденной полутуши, кг	95,3 $\pm$ 6,74	123,4 $\pm$ 3,67	157,7 $\pm$ 6,36	178,3 $\pm$ 4,41
в том числе: мякоти, кг	78,7 $\pm$ 6,64	101,9 $\pm$ 3,27	130,3 $\pm$ 6,33	148,7 $\pm$ 4,10
%	82,5 $\pm$ 1,83	82,6 $\pm$ 0,30	82,7 $\pm$ 0,85	83,4 $\pm$ 0,24
костей, кг	13,7 $\pm$ 0,90	17,0 $\pm$ 0,50	20,8 $\pm$ 0,55	21,9 $\pm$ 0,26
%	14,5 $\pm$ 1,14	13,8 $\pm$ 0,23	13,2 $\pm$ 0,68	12,3 $\pm$ 0,16
жира, кг	1,4 $\pm$ 0,23	2,2 $\pm$ 0,20	3,2 $\pm$ 0,20	4,1 $\pm$ 0,19
%	1,5 $\pm$ 0,31	1,8 $\pm$ 0,15	2,0 $\pm$ 0,16	2,3 $\pm$ 0,06
сухожилий, кг	1,5 $\pm$ 0,29	2,4 $\pm$ 0,23	3,3 $\pm$ 0,23	3,6 $\pm$ 0,23
%	1,6 $\pm$ 0,38	1,9 $\pm$ 0,21	2,1 $\pm$ 0,09	2,0 $\pm$ 0,16
Индекс мясности	5,9 $\pm$ 0,54	6,1 $\pm$ 0,13	6,4 $\pm$ 0,39	7,0 $\pm$ 0,11
Мышечно-костное соотношение	5,8 $\pm$ 0,54	6,0 $\pm$ 0,12	6,3 $\pm$ 0,39	6,8 $\pm$ 0,11
Индекс мясной ткани	5,3 $\pm$ 0,56	5,3 $\pm$ 0,05	5,4 $\pm$ 0,36	5,7 $\pm$ 0,07
волынская мясная порода				
Масса охлажденной полутуши, кг	84,3 $\pm$ 5,67	115,7 $\pm$ 3,48	143,3 $\pm$ 2,40	169,3 $\pm$ 5,21
в том числе: мякоти, кг	68,9 $\pm$ 6,00	96,8 $\pm$ 2,89	119,3 $\pm$ 2,96	141,0 $\pm$ 5,86
%	81,8 $\pm$ 1,85	83,7 $\pm$ 0,45	83,3 $\pm$ 0,67	83,3 $\pm$ 0,98
костей, кг	11,3 $\pm$ 0,44	14,1 $\pm$ 0,45	18,1 $\pm$ 0,38	21,2 $\pm$ 0,73
%	13,6 $\pm$ 1,44	12,2 $\pm$ 0,07	12,6 $\pm$ 0,46	12,5 $\pm$ 0,76
жира, кг	2,3 $\pm$ 0,20	2,7 $\pm$ 0,07	3,4 $\pm$ 0,15	4,4 $\pm$ 0,10
%	2,8 $\pm$ 0,29	2,4 $\pm$ 0,12	2,4 $\pm$ 0,13	2,6 $\pm$ 0,13
сухожилий, кг	1,7 $\pm$ 0,15	2,0 $\pm$ 0,21	2,5 $\pm$ 0,17	2,8 $\pm$ 0,15
%	2,1 $\pm$ 0,21	1,7 $\pm$ 0,13	1,8 $\pm$ 0,14	1,6 $\pm$ 0,12
Индекс мясности	6,3 $\pm$ 0,73	7,1 $\pm$ 0,05	6,8 $\pm$ 0,30	6,9 $\pm$ 0,46
Мышечно-костное соотношение	6,1 $\pm$ 0,73	6,9 $\pm$ 0,04	6,6 $\pm$ 0,30	6,7 $\pm$ 0,46
Индекс мясной ткани	5,1 $\pm$ 0,61	5,7 $\pm$ 0,05	5,6 $\pm$ 0,26	5,5 $\pm$ 0,36

Этот показатель у бычков 9-месячного возраста породы лимузин по сравнению со сверстниками волынской мясной породы был выше на 9,7, 12-месячного возраста – на 5,1, 15-месячного – на 11,0 и 18-месячного – на 7,7 кг, а масса костей – соответственно на 2,4, 2,9 ($P<0,05$), 2,8 ($P<0,05$), 0,7 кг. По массе жира в полутушах во все возрастные периоды и по массе сухожилий в возрасте 9 месяцев незначительное преимущество было на стороне бычков волынской мясной породы. В возрасте 15 и 18 месяцев масса сухожилий была достоверно больше у бычков породы лимузин.

Однако, следует отметить, что по процентному содержанию съедобной части туши (мякоть+жир) во все возрастные периоды преимущество было на стороне бычков волынской мясной породы. Установлено, что порода влияет не только на интенсивность роста животных, отмечено ее влияние и на качество продуктов убоя. Так, по индексу мясности в 9-, 12- и 15-месячном возрасте бычки волынской мясной породы превышали сверстников-лимузинов соответственно на 0,4, 0,9 ($P<0,05$) и 0,4, по мускульно-костному соотношению – на 0,3, 0,9 ($P<0,05$) и 0,3, по индексу мышечной ткани в возрасте 12 и 15 месяцев – на 0,4 и 0,1. Во все остальные возрастные периоды незначительное преимущество по этим показателям было на стороне животных породы лимузин.

Необходимо отметить, что в разные возрастные периоды морфологический состав полутуш бычков менялся неравномерно. Так, у животных породы лимузин масса мякоти с 9- по 12-месячный возраст увеличилась на 23,2 ($P<0,05$), с 12- по 15-месячный возраст – на 28,4 ($P<0,05$), с 15- по 18-месячный – на 18,4 и с 9- по 18-месячный – на 70,0 кг ($P<0,001$), масса костей – соответственно на 3,3 ($P<0,05$), 3,9 ($P<0,01$), 1,0 и 8,2 ($P<0,001$), масса жира – на 0,8 ($P<0,05$), 1,0 ($P<0,05$), 1,0 ($P<0,05$) и 2,7 ($P<0,001$), масса сухожилий – на 0,9, 0,9 ($P<0,05$), 0,3 и 2,1 кг ($P<0,01$). У бычков волынской мясной породы с 9- по 12-месячный возраст масса мякоти выросла на 27,9 ($P<0,05$), с 12- по 15-месячный – на 22,5 ($P<0,01$), с 15- по 18-месячный – на 21,7 ($P<0,05$) и с 9- по 18-месячный возраст – на 72,1 кг ($P<0,001$), масса костей – соответственно на 2,8 ($P<0,001$), 4,0 ($P<0,001$), 3,1 ($P<0,05$) и 9,8 ($P<0,001$), масса жира – на 0,4, 0,7 ($P<0,05$), 1,0 ($P<0,01$) и 2,1 ($P<0,001$), масса сухожилий – на 0,3, 0,5, 0,3 и 1,0 кг ($P<0,01$). Что касается мускульно-костного соотношения, индексов мясности и мышечной ткани, то достоверной разницы по этим показателям у животных разного возраста обеих пород не наблюдалось.

Более точную характеристику морфологических качеств полутуш бычков подопытных пород дает сортовое распределение мякоти в абсолютных и относительных единицах (таблица 3).

Таблица 3 – Сортный состав мякоти отрубов полутуш бычков пород лимузин и волынской мясной ($M\pm m$), $n=3$

Показатель	Возраст животных, месяцы			
	9	12	15	18
порода лимузин				
Мякоть всего, кг	78,7 $\pm$ 6,64	101,9 $\pm$ 3,27	130,3 $\pm$ 6,33	148,7 $\pm$ 4,10
в том числе: I сорт, кг	56,2 $\pm$ 7,19	80,3 $\pm$ 3,45	109,8 $\pm$ 6,08	128,9 $\pm$ 3,86
%	60,0 $\pm$ 1,15	63,0 $\pm$ 1,53	66,3 $\pm$ 1,20	69,8 $\pm$ 0,88
II сорт, кг	20,6 $\pm$ 0,68	19,9 $\pm$ 0,56	19,2 $\pm$ 0,65	18,6 $\pm$ 0,60
%	34,3 $\pm$ 1,76	31,7 $\pm$ 1,67	29,0 $\pm$ 1,53	26,7 $\pm$ 1,20
III сорт, кг	1,9 $\pm$ 0,13	1,7 $\pm$ 0,09	1,3 $\pm$ 0,03	1,1 $\pm$ 0,13
%	5,7 $\pm$ 0,67	5,3 $\pm$ 0,33	4,7 $\pm$ 0,33	4,0 $\pm$ 0,58
волынская мясная порода				
Мякоть всего, кг	68,9 $\pm$ 6,00	96,8 $\pm$ 2,89	119,3 $\pm$ 2,96	141,0 $\pm$ 5,86
в том числе: I сорт, кг	47,4 $\pm$ 5,93	76,6 $\pm$ 3,45	100,8 $\pm$ 2,92	124,2 $\pm$ 6,55
%	61,7 $\pm$ 0,88	65,7 $\pm$ 0,67	69,3 $\pm$ 2,33	72,7 $\pm$ 1,45
II сорт, кг	19,3 $\pm$ 0,36	18,6 $\pm$ 1,18	16,9 $\pm$ 0,36	15,5 $\pm$ 0,68
%	31,3 $\pm$ 0,88	28,3 $\pm$ 2,03	24,3 $\pm$ 0,67	21,3 $\pm$ 1,33
III сорт, кг	2,2 $\pm$ 0,17	1,6 $\pm$ 0,34	1,6 $\pm$ 0,48	1,3 $\pm$ 0,14
%	7,0 $\pm$ 0,58	6,0 $\pm$ 1,53	6,3 $\pm$ 1,86	6,0 $\pm$ 0,58

Наблюдалась зависимость выхода сортов мякоти от возраста и породы животных. Так, бычки породы лимузин по выходу мяса I сорта уступали сверстникам волынской мясной породы в 9-месячном возрасте на 1,7, в 12-месячном – на 2,7, в 15-месячном – на 3,0 и в 18-месячном – на 3,0 %, II сорта – наоборот, преобладали их на 3,0; 3,4; 4,7 и 5,4 % соответственно и III сорта – снова уступали на 1,3; 0,7; 1,6 и 2,0 %. У животных обеих пород с возрастом выход мякоти I сорта увеличивался (у лимузинов с 9- по 18-месячный возраст – на 9,8 ($P<0,01$), у сверстников волынской мясной породы – на 11,0 ($P<0,01$)), а II и III – уменьшался (с 9- по 18-месячный возраст у бычков породы лимузин – на 7,6 ($P<0,05$) и 1,7 %, волынской мясной – на 10,0 ($P<0,01$) и 1,0 % соответственно).

Выяснение возрастных изменений роста внутренних органов наряду с изучением закономерностей роста всего организма и основных его тканей имеет научное и практическое значение. Особенно это важно, когда речь идет о чистопородных животных. Нами установлено, что масса внутренних органов зависит от породы и возраста животных (таблица 4). Так, по массе сердца и легких во все возрастные периоды бычки волынской мясной породы преобладали сверстников породы лимузин (исключение: между бычками 18-месячного возраста по массе легких разницы не установлено), а по массе печени, почек, селезенки и языка – незначительно уступали им (исключение: не установлено разницы по массе почек в 18-месячных, по массе языка – у 9-месячных и по массе селезенки – у 12-месячных бычков). Масса сердца у 12-месячных животных породы лимузин увеличилась по сравнению с 9-месячными на 0,4 кг ($P<0,05$), у 15-месячных по сравнению с 12-месячными – на 0,3 ($P<0,05$), у 18-месячных по сравнению с 15-месячными –

на 0,2 и у 18-месячных по сравнению с 9-месячными – на 0,9 кг ($P<0,01$), масса печени – соответственно на 0,6 ($P<0,05$), 0,4, 0,3 и 1,3 ($P<0,001$), масса почек – на 0,4 ($P<0,05$), 0,3, 0,1 и 0,8 ($P<0,01$), масса легких – на 0,8 ($P<0,01$), 0,7 ($P<0,01$), 0,5 ($P<0,05$) и 2,0 ($P<0,001$), масса селезенки – на 0,2, 0,3, 0,2 и 0,7 ($P<0,01$) и масса языка – на 0,3, 0,5 ($P<0,05$), 0,2 и 1,0 кг ($P<0,001$). У бычков волынской мясной породы масса сердца увеличилась в соответствии с вышеуказанными возрастными периодами на 0,6 ($P<0,01$), 0,1, 0,2 и 0,9 ($P<0,01$); масса печени – на 0,8 ($P<0,01$), 0,3, 0,4 и 1,5 ($P<0,01$), масса почек – на 0,3, 0,4 ($P<0,05$), 0,2 и 0,9 ($P<0,01$), масса легких – на 0,5 ($P<0,01$), 0,6 ($P<0,05$), 0,4 и 1,5 ($P<0,01$), масса селезенки – на 0,3, 0,2, 0,1 и 0,6 ($P<0,001$), масса языка – на 0,2, 0,4, 0,3 и 0,9 кг ($P<0,001$).

Таблица 4 – Масса внутренних органов и языка бычков породы лимузин и волынской мясной, кг ($M\pm m$), $n=3$

Название органа	Возраст животных, месяцы			
	9	12	15	18
порода лимузин				
Сердце	1,7 $\pm$ 0,13	2,1 $\pm$ 0,06	2,4 $\pm$ 0,07	2,6 $\pm$ 0,06
Печень	3,4 $\pm$ 0,12	4,0 $\pm$ 0,12	4,4 $\pm$ 0,12	4,7 $\pm$ 0,09
Почки	0,9 $\pm$ 0,06	1,3 $\pm$ 0,09	1,6 $\pm$ 0,15	1,7 $\pm$ 0,09
Легкие	2,5 $\pm$ 0,09	3,3 $\pm$ 0,03	4,0 $\pm$ 0,12	4,5 $\pm$ 0,09
Селезенка	0,5 $\pm$ 0,09	0,7 $\pm$ 0,09	1,0 $\pm$ 0,09	1,2 $\pm$ 0,12
Язык	0,6 $\pm$ 0,09	0,9 $\pm$ 0,09	1,4 $\pm$ 0,12	1,6 $\pm$ 0,07
волынская мясная порода				
Сердце	1,8 $\pm$ 0,09	2,4 $\pm$ 0,07	2,5 $\pm$ 0,15	2,7 $\pm$ 0,06
Печень	3,0 $\pm$ 0,09	3,8 $\pm$ 0,09	4,1 $\pm$ 0,09	4,5 $\pm$ 0,15
Почки	0,8 $\pm$ 0,09	1,1 $\pm$ 0,07	1,5 $\pm$ 0,06	1,7 $\pm$ 0,09
Легкие	3,0 $\pm$ 0,09	3,5 $\pm$ 0,06	4,1 $\pm$ 0,12	4,5 $\pm$ 0,15
Селезенка	0,4 $\pm$ 0,06	0,7 $\pm$ 0,12	0,9 $\pm$ 0,06	1,0 $\pm$ 0,03
Язык	0,6 $\pm$ 0,06	0,8 $\pm$ 0,12	1,2 $\pm$ 0,12	1,5 $\pm$ 0,07

Закключение. Анализируя рост внутренних органов бычков пород лимузин и волынской мясной, можно сказать, что в период онтогенеза эти органы растут неравномерно, и их масса зависит от породы и возраста животных.

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют, что бычки пород лимузин и волынской мясной характеризовались высокими убойными качествами. С возрастом у них увеличивался выход туши и убойный выход. Животные породы лимузин преобладали сверстников волынской мясной по убойной массе, выходом туши, убойным выходом, массе внутренних органов (кроме сердца и легких по 15-месячный возраст), языка. Однако, по процентному содержанию съедобной части туши, сортовым составам и оценке мясности уступали им.

Литература. 1. Велика рогата худоба для забою. Технічні умови : ДСТУ 4673:2006. – [Чинний від 2009–01–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008 – 10 с. – (Національний стандарт України). 2. М'ясна продуктивність корів різних ліній знам'янського внутрішнього породного типу поліської м'ясної породи / В. Г. Прудніков, Е. М. Доротюк, М. О. Цуканова // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв – 2011. – Вип. 4, Т. 3, Ч. 2. – С. 60–63. 3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисенина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва, 2003 – 456 с. 4. Ростовцев Н. Ф. Промышленное скрещивание в скотоводстве / Н. Ф. Ростовцев, Н. И. Черкащенко. – М., 1971. – С. 173 – 178, 197 – 203. 5. Шкурин Г. Т. Забіїнякості великої рогатої худоби (методика досліджень) / Г. Т. Шкурин, О. Г. Тимченко, Ю. В. Вдовиченко – К.: Аграрна наука, 2002. – 50 с. 6. British dairy cattle // Livestock in Britain. – 2007. – P. 56–64. 7. Purwin C. Wyniki wzrostu i wydajności mięsnej LM, HH, CH z HF żywionych kiszczonką z traw i rożnymi dawkami paszy treściwej / C. Purwin, I. Wyzlic, N. Puzio // Materiały konfer. Uniwers. Rolniczy. – Kraków. – 2013. – S. 68–70.

Статья передана в печать 20.08.2014 г.

УДК 636.2.082.31

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИСТОЧНИКА СЕЛЕКЦИИ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ЖЕНСКИХ ПРЕДКОВ БЫКОВ РУП «ВИТЕБСКОЕ ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЕ»

***Бекиш Р. В., **Евсеева Т. Н.**

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

**РУП «Витебское племпредприятие», г. Витебск, Республика Беларусь

Проведена комплексная оценка молочной продуктивности матерей быков в зависимости от источника селекции. Выявлены различия по молочной продуктивности матерей быков из различных хозяйств Республики Беларусь. Установлена высокая изменчивость по удою для матерей быков белорусской селекции.

The complex estimation of dairy efficiency of mothers of bulls depending on a selection source is spent. Distinctions on dairy efficiency of mothers of bulls from various economy of Byelorussia are revealed. Low variability on a yield of milk for mothers of bulls of the Belarus selection is established.

Ключевые слова: отбор, быки-производители, молочная продуктивность, источник селекции.

Keywords: selection, bulls-manufacturers, dairy efficiency, a selection source.

Введение. Животноводство по праву считается одной из важнейших отраслей в сельском хозяйстве Республики Беларусь, на долю которого приходится 60% объема валовой продукции. В последние годы эта отрасль развивается динамично: объемы производства мяса превзошли миллионный рубеж, годовые надой молока от коровы превышают 4000 кг.

В этой связи перед животноводством стоит ряд взаимосвязанных задач. Важнейшими являются реализация имеющегося генетического потенциала продуктивности животных и создание конкурентоспособных пород [5].

Дальнейший рост эффективности повышения продуктивности в молочном скотоводстве обеспечивается путем крупномасштабной селекции, являющейся высшей формой организации племенной работы. Ее использование на основе популяционной генетики обеспечит максимальный генетико-экономический эффект.

При этом основными принципами являются:

- достоверная оценка племенной ценности быков-производителей по качеству потомства с использованием современных международно-признанных методов по генетическим параметрам;
- отбор быков-лидеров (индекс племенной ценности более 120 единиц) и импорт лучших генотипов для получения последующего поколения племенных быков при целенаправленном подборе их к матерям быков;
- закрепление быков-производителей с племенной ценностью более 100 единиц по общему индексу для использования при искусственном осеменении маточного поголовья в активной популяции;
- отбор, оценка и использование лучших по генетическим параметрам коров (матери быков) для получения ремонтных бычков [4].

Целью наших исследований явилась оценка наследственных качеств по происхождению быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» в зависимости от источника селекции (по средней продуктивности женских предков), для того, чтобы разработать рекомендации по их использованию для повышения генетического потенциала молочной продуктивности коров белорусской черно-пестрой породы в хозяйствах Витебской области.

Материал и методы исследований. Расчеты проводились с использованием компьютерной программы «EXCEL». При исследованиях использовали три уровня значимости: 5%-ный (вероятность ошибочной оценки $p = 0,05$), 1%-ный ($p = 0,01$) и 0,1%-ный ($p = 0,001$). Трем уровням значимости (α) отвечают нормированные отклонения или пороги достоверности (t) $\sqrt{\alpha_1}$ ($p = 0,05$) нормированное отклонение $t_1=1,96$; при α_2 ($p = 0,01$) – $t_2 = 2,58$; при α_3 ($p = 0,001$) – $t_3 = 3,29$ и соответственно пороги доверительной вероятности равны $P_1 = 0,95$, $P_2 = 0,99$ и $P_3 = 0,999$.

Были составлены генеалогические схемы линий животных с использованием каталогов племенных быков-производителей.

Результаты исследований. При совершенствовании стада или выведении новых пород иногда матки имеют решающее значение для закрепления нужного типа животных и получения от них ценных производителей. В связи с тем, что производителей по сравнению с матками отбирают строже, они чаще оказываются лучшими в племенном отношении и больше влияют на качество приплода. Кроме того, каждый производитель даёт ежегодно несравненно большее число потомков, чем матка [3].

С внедрением в производство биотехнических методов размножения скота все больше внимания уделяют качеству матерей будущих быков. К ним предъявляются самые высокие требования по молочной продуктивности, воспроизводительным качествам, типу и крепости телосложения, скорости молокоотдачи, легкости отелов и другим признакам. При этом полагают, что положительные качества коровы - матери быков через своих сыновей будут передаваться в большей или меньшей степени новому поколению животных. Однако постоянно изменяющиеся условия внешней среды вносят значительные коррективы в степень проявления наследуемости тех или иных признаков, из-за чего ожидаемые результаты племенной работы порой не подтверждаются. Это вызывает необходимость проведения дополнительных исследований с тем, чтобы для конкретных условий предложить научно-обоснованные рекомендации по отбору коров, потенциальных матерей быков.

При отборе быков для племенных целей на первом этапе первостепенное внимание обращают на их происхождение, в частности на показатели молочной продуктивности женских предков. В связи с этим представляет определенный интерес изучение показателей удоев и жирности молока матерей быков. Это необходимо для оценки правильности проводимой работы по селекции быков и разработки предложений по повышению ее эффективности [1].

С увеличением продуктивности в молочном скотоводстве повышаются генетические требования для матерей быков-производителей. В результате этого изменяются постоянно средние показатели продуктивности матерей быков-производителей. Например, по белорусской черно-пестрой породе при отборе матерей будущих быков придерживались следующих минимальных требований: удой за лактацию – не менее 7600 кг молока, содержание жира в молоке – 3,8%, содержание белка в молоке – 3,2%. В 2010 г. минимальные требования по удою для матерей будущих быков белорусской черно-пестрой породы повысились и составляют 9000 кг молока.

В связи с этим был проведен анализ продуктивности матерей быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие». Средняя продуктивность матерей быков-производителей РУП «Витебское

племпредприятие» в сравнении с удоем коров молочного направления по Витебской области за 12 лет отображена на рисунке.

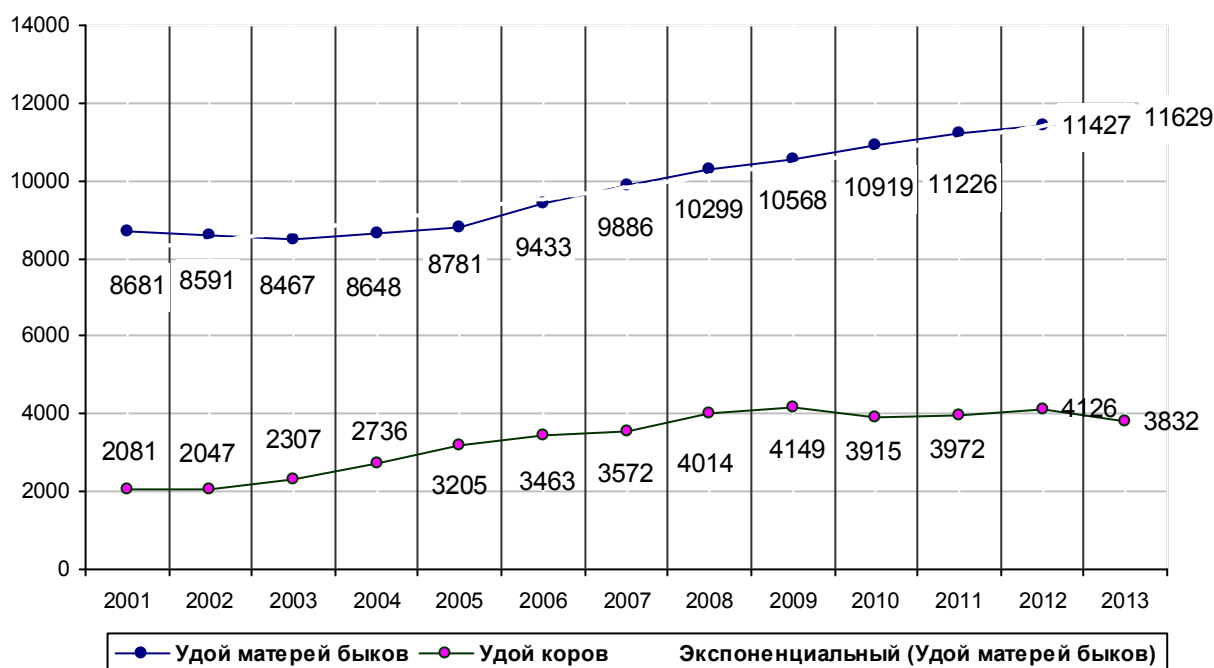


Рисунок 1 - Средняя продуктивность матерей быков-производителей, и средний удой коров молочного направления по Витебской области за 12 лет, кг

На рисунке видно, что вместе с ростом среднего удоя коров молочного направления по Витебской области и средняя продуктивность матерей быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» значительно повысилась за 12 лет. Так, средний удой коров молочного направления по Витебской области в 2000 г. составлял 2081 кг молока, начиная с 2008 г. он достиг 4014 кг, и колеблется в пределах 4000 кг последние пять лет. Средняя продуктивность матерей быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» в 2000 г. составляла 8681 кг молока. Начиная с 2008 г. она превысила 10000 кг. В 2013 г. удой матерей быков составил 11629 кг молока.

Использование спермы быков, в том числе зарубежной селекции, с уровнем годовой молочной продуктивности матерей не менее 12 тыс. литров является основой формирования высокопродуктивных молочных стад коров.

При совершенствовании черно-пестрого скота методом разведения по линиям использовались быки, полученные в племязаводах Республики Беларусь и завезенные из других стран [1]. В связи с этим представляет определенный интерес для селекционной работы оценка качества завозимых быков. С этой целью нами проведен сравнительный анализ молочной продуктивности женских предков быков РУП «Витебское племпредприятие» в зависимости от источника селекции.

Анализ показателей проведен в отдельности по группе быков, полученных в хозяйствах Республики Беларусь и по группам быков, завезенных из других стран.

Результаты анализа показывают, что в РУП «Витебское племпредприятие» в основном укомплектовано быками, полученными в хозяйствах Республики Беларусь. Их численность составляет 89 голов или 73%. На госплемпредприятии имеются быки, завезенные из других стран: России, Швеции и Венгрии. Они составляют только 27% или 33 головы.

Таблица 1 - Показатели молочной продуктивности женских предков быков в зависимости от источника селекции

Страна	n	Удой, кг			Содержание жира, %			Количество молочного жира, кг		
		$\bar{X} \pm m$	σ	C_v	$\bar{X} \pm m$	σ	C_v	$\bar{X} \pm m$	σ	C_v
Россия	15	11833±236	915	8	3,99±0,05	0,21	5	472±13	52	11
Швеция	3	10815±446	773	7	4,47±0,20	0,35	8	484±32	56	12
Венгрия	15	12060±315	1220	10	3,95±0,05	0,19	5	472±16	62	13
Беларусь	89	10951±156	1489	14	4,43±0,03	0,3	7	485±39	371	7,6

Проведенный анализ показателей молочной продуктивности женских предков в зависимости от источника селекции свидетельствует о том, что по группе быков, полученных в хозяйствах Республики Беларусь, по удою матерей они высоко достоверно уступали своим аналогам, завезенным в РУП «Витебское племпредприятие» из Венгрии и России. Разница эта составила 1109-882 кг молока или 10,1-8,1% ($p \leq 0,01$). По удою матерей быки, завезенные из Швеции, незначительно отличались от своих сверстников белорусской селекции. Разница эта составила 136 кг молока ($p \geq 0,05$).

По жирномолочности матерей быков, полученных в хозяйствах Республики Беларусь, и по группе, завезенных быков из Швеции не установлено существенных различий ($p \geq 0,05$). Жирномолочность их матерей быков примерно одинаковая и колеблется в пределах 4,43-4,47%. При этом они высоко достоверно превосходили своих аналогов, завезенных в РУП «Витебское племпредприятие» из Венгрии ($p \leq 0,01$). По выходу молочного жира за лактацию, как и по содержанию жира, разница была в пользу матерей быков, полученных в хозяйствах Республики Беларусь и завезенных из Швеции (13-12 кг) при $p \geq 0,05$.

При проведении селекции животных и их генетическом анализе важную роль играет изменчивость признаков. Именно величиной изменчивости определяется возможность улучшения путем отбора лучших животных в племенных стадах и степень их отселекционированности. Обращает на себя внимание тот факт, что быки, завезенные из Швеции, при достаточно больших абсолютных величинах удоев матерей характеризуются большой однородностью. Размах изменчивости, измеряемый величиной стандартного отклонения, по группе этой категории животных составляет 773 кг молока. В то же время у матерей быков, полученных в хозяйствах Республики Беларусь и завезенных из Венгрии, изменчивость удоя самая высокая. Она составляет 1483-1220 кг или 14-10%. Это означает, что эти быки по удою матерей сильно различаются. Низкая изменчивость характерна по жирномолочности для всех матерей быков. Стандартное отклонение у них составляет по 0,19-0,35 при коэффициенте изменчивости 5-8%.

Так как РУП «Витебское племпредприятие» укомплектовано быками, полученными из различных хозяйств Республики Беларусь, мы провели анализ молочной продуктивности их матерей (таблица 2).

Их количество составляет 27 и 22 головы или 40% всего поголовья быков, полученных в хозяйствах Республики Беларусь.

Проведенный анализ имеющегося поголовья быков-производителей показал, что больше всего укомплектовано быками, полученными в племзаводах «Муховец» Брестской области и «Красная Звезда» Минской области.

Таблица 2 - Показатели молочной продуктивности женских предков быков, полученных в хозяйствах Беларуси

Хозяйство	n	Удой, кг			Содержание жира, %			Количество молочного жира, кг		
		$\bar{X}$	m	C _v	$\bar{X}$	m	C _v	$\bar{X}$	m	C _v
ГУСП п/з-д «Муховец»	27	11335	210	9,4	4,08	0,05	6,7	462	8,7	9,6
РУСП п/з-д «Красная Звезда»	22	11136	575	24	4,26	0,14	15	493	20	18
РУСП п/з-д «Кореличи»	2	9947	146	2	4,04	0,02	1	402	4	1
РУСП п/з-д «Россь»	15	10571	135	5	3,81	0,04	4	402	6	6
РСУП с-з «Слуцк»	1	12097			3,6			435		
РУП «Жодино»	4	10507	313	6	3,83	0,12	6	402	15	8
КСУП «Брилево»	4	10217	253	5	4,2	0,1	5	434	16	7
П/х-во «Литвиново»	1	10101			4,25			429		
Пт/ф-ка 1-я Минская	3	10558	136	2	4,54	0,4	17	478	42	15
С/к «Заря»	3	11501	1078	16	3,83	0,1	3	440	37	14
СПК Агрокомб-т «Снов»	6	10978	266	6	4,1	0,2	12	452	29	16
СПК «Октябрь-Гродно»	1	10447			3,73			390		
СПК «Свислочь»	1	10247			4,11			424		

В племзаводах «Кореличи» и «Россь» Гродненской области получено 2 и 15 быков-производителей или 19,1%. Следует отметить, что в последние годы на племпредприятие поступают быки и из лучших высокопродуктивных товарных стад: СПК «Брилево», СПК Агрокомб-т «Снов», с/к «Заря» и д.р. Их количество пока еще незначительно.

Быки, использующиеся в РУП «Витебское племпредприятие», получены от высокопродуктивных матерей. Средний удой их матерей по наивысшей лактации составляет более 10 тыс. кг молока. Жирность молока женских предков находится в пределах 3,60 - 4,54 %. Разница между показателями удоев матерей быков, полученных из различных хозяйств Республики Беларусь, составляет 2150 кг молока. Более высокий удой имеют матери быков, полученных в племзаводах «Муховец» и «Красная Звезда». Они очень высоко достоверно превосходят по удою своих сверстниц из племзавода «Кореличи» ($p \leq 0,001$). Самый низкий удой имеют матери быков, выведенных в племзаводе «Кореличи». Средний их удой составляет 9947 кг молока.

По содержанию жира матери быков, полученных в 1-ой Минской птицефабрике, имеют высоко достоверное превосходство над сверстницами племзавода «Россь» ($p \leq 0,01$). Жирность молока у них составляет 4,54 %. По содержанию жира матери быков, полученные в племзаводе «Красная Звезда», достоверно превосходят сверстниц племзавода «Россь». Жирность молока у них составляет 4,26%. Разница составила 0,45 % ($p \leq 0,05$). Самую низкую жирномолочность имеют матери быков из РСУП с-з «Слуцк» и СПК «Октябрь-Гродно». Содержание жира у них составляет 3,60-3,73%. Более высоким выход оказался у молочного жира у матерей быков, полученные в племзаводе «Красная Звезда» – 493 кг. Разница очень высоко достоверна ($p \leq 0,001$).

Основной движущей силой улучшения наследственных качеств животных служит отбор, то есть выделение в пределах популяции отдельных групп животных, различающихся по своим хозяйственно-полезным и биологическим качествам.

Эффективность отбора определяется величиной изменчивости. Установление степени разнообразия признака в популяциях имеет важное значение в генетическом анализе популяций и в

селекции. Именно величиной изменчивости определяется возможность улучшения путем отбора лучших животных в племенных стадах.

При малой изменчивости селекционер может просто не найти в стаде особей, отвечающих его требованиям или выявить такое их число, которое не обеспечивает необходимых темпов воспроизводства стада. Излишне большая изменчивость также не желательна, так как, проявляясь в каждом последующем поколении, она приводит к большой величине регрессии, то есть возврату к средним показателям популяции у потомства животных, отобранных по тому или иному признаку [2].

Проведенный анализ изменчивости показателей молочной продуктивности позволяет сделать вывод, что изменчивость по удою самая высокая у матерей быков, выведенных в племзаводе «Красная Звезда» и в с/к «Заря». Она составляет 24 и 16% соответственно. В остальных хозяйствах Республики, откуда поступают быки-производители, в основном изменчивость по удою низкая. Она колеблется в пределах 2,0-9,4%. Это, в свою очередь, свидетельствует о выравнивании показателей молочной продуктивности внутри сравниваемых групп животных и их отселекционированности.

Заключение. Установлено, что вместе с ростом среднего удоя коров молочного направления по Витебской области средняя продуктивность матерей быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» значительно повысилась за 12 лет. Так, средний удой коров молочного направления по Витебской области в 2000 г. составлял 2081 кг молока, начиная с 2008 г. он достиг 4014 кг, и колеблется в пределах 4000 кг последние пять лет. Средняя продуктивность матерей быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» в 2000 г. составляла 8681 кг молока. Начиная с 2008 г. она превысила 10000 кг. В 2013 г. удой матерей быков составил 11629 кг молока.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что по группе быков, полученных в хозяйствах Республики Беларусь, по удою матерей они высоко достоверно уступали своим аналогам, завезенным в РУП «Витебское племпредприятие» из Венгрии и России. Разница эта составила 1109-882 кг молока или 10,1-8,1% ($p \leq 0,01$). По удою матерей быки, завезенные из Швеции, незначительно отличались от своих сверстников белорусской селекции. Разница эта составила 136 кг молока ($p \geq 0,05$).

Анализ имеющегося поголовья быков-производителей показал, что больше всего племпредприятие укомплектовано быками, полученными в племзаводах «Муховец» Брестской области и «Красная Звезда» Минской области. Их количество составляет 27 и 22 головы или 40% всего поголовья быков, полученных в хозяйствах Республики Беларусь.

Выявлено, что быки, использующиеся в РУП «Витебское племпредприятие», получены от высокопродуктивных матерей. Средний удой их матерей по наивысшей лактации составляет более 10 тыс. кг молока. Жирность молока женских предков находится в пределах 3,60 - 4,54 %. Разница между показателями удоев матерей быков, полученных из различных хозяйств Республики Беларусь, составляет 2150 кг молока. Более высокий удой имеют матери быков, полученных в племзаводах «Муховец» и «Красная Звезда». Они очень высоко достоверно превосходят по удою своих сверстниц из племзавода «Кореличи» ($p \leq 0,001$). Самый низкий удой имеют матери быков, выведенных в племзаводе «Кореличи». Их удой составляет 9947 кг молока.

Литература. 1. Бекиш, Р. В. Анализ молочной продуктивности женских предков быков РСУП «Гомельгосплемпредприятие» в зависимости от источника селекции / Р. В. Бекиш, Е. И. Бекиш, И. А. Мохорев // Ученые записки УО ВГАВМ. – Том 46, выпуск 1, часть 2. – Витебск. – 2010. – С. 11-13. 2. Бекиш, Р. В. Использование генетико-статистических параметров в племенной работе. / Р. В. Бекиш, Бекиш Е. И., Исаченко И. Н. // Тезисы докладов международной научно-практической конференции «Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства». Жодино. – 2008. – С. 12 – 13. 3. Жебровский, Л. С. Селекция сельскохозяйственных животных / Л. С. Жебровский // Учебник для ВУЗов.: Лань, 2002.-353 с. 4. Республиканская программа развития молочной отрасли в 2010-2015 годах / Постановление Сов. Мин. Республики Беларусь от 12.11.2010 № 1678. – 18 с. 5. Попков Н. А. Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства в Республике Беларусь / Н. А. Попков // Тезисы докладов международной научно-практической конференции «Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства». - Жодино, 2008. - С. 3 - 4.

Статья передана в печать 09.07.2014 г.

УДК 636.2.082.12

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА PRL (ПРОЛАКТИН) У БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ

Вишневец А.В., Красочко П.П., Никитина А.П.

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

В статье приведены данные по использованию гена пролактин (PRL) в маркерзависимой селекции, направленной на повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота.

The article presents data use on the prolactin gene (PRL) in marker-dependent selection aimed at increasing milk production in cattle.

Ключевые слова: быки-производители, ген, молочная продуктивность, пролактин, полиморфизм.

Keywords: manufacturing bulls, gene, milk production, prolactin, polymorphism.

Введение. Эффективность селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве зависит от многих факторов. Если технологические факторы обеспечивают оптимальные режимы кормления и содержания, средовые создают условия для проявления генотипа в фенотипе, то генетические являются одними из важнейших для получения животных с высоким наследственным потенциалом. Поэтому современная концепция селекционно-племенной работы должна включать в себя использование, наряду с традиционными подходами, современных достижений в области селекции, генетики и биотехнологии [3, 6].

Важность оценки быков-производителей определяется тем, что среди них селекцию можно вести более строго, оставляя на племя меньшее количество животных с более высокой продуктивностью. В связи с этим роль производителя в процессе улучшения стада намного больше, чем роль маточного поголовья.

Достижения современной молекулярной генетики позволяют определять гены, контролирующие хозяйственно-полезные признаки животных. Среди множества таких генов можно выделить ген *PRL* (пролактин) вносящий вклад в формирование и функционирование хозяйственно-полезных признаков. Выявление вариантов генов позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК, находить корреляции между аллельными вариантами генов и хозяйственно-полезными признаками и целенаправленно вести селекцию на выявление и закрепление в популяции ценных аллелей [1].

Пролактин, один из гормонов передней доли гипофиза, повышает секрецию молока, стимулирует рост и развитие молочных желез и может рассматриваться как потенциальный генетический маркер молочной продуктивности крупного рогатого скота. К настоящему времени исследован рестрикционный полиморфизм в экзоне III гена *PRL* с использованием рестриктазы *RsaI*.

Активное участие продуктов гена пролактин (*PRL*) в формировании молочной продуктивности служит основанием для поиска ассоциаций полиморфных вариантов гена с параметрами молочной продуктивности.

Одним из наиболее эффективных методов, позволяющих выявлять полиморфизм таких генов, является метод ПЦР (полимеразная цепная реакция), благодаря которому стала возможной идентификация гена *PRL* не только у лактирующих коров, но и у быков-производителей. Выявление животных-носителей предпочтительных, с точки зрения селекции, полиморфных вариантов генов, позволит, наряду с традиционными методами селекции, проводить селекцию по генотипу. Таким образом, изучение полиморфизма гена *PRL* и его использование в качестве генетического маркера является актуальным и перспективным направлением.

Цель исследований – определить эффективность использования в селекции животных гена-маркера *PRL* (пролактин) для повышения молочной продуктивности коров в хозяйствах Витебской области.

Материал и методы исследований. ДНК-тестирование быков-производителей по гену *PRL* проводили в ПЦР-лаборатории УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Объектом исследований были образцы ДНК из 88 проб спермы быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие». ДНК-диагностика включает следующие этапы:

- выделение ДНК;
- избирательная амплификация участка ДНК;
- идентификация генотипа с помощью вертикального гель-электрофореза.

Выделение ДНК из спермы быков-производителей осуществляли с применением стандартных наборов для выделения ДНК.

Для амплификации использовали полимеразную цепную реакцию (ПЦР), происходящую при высоких температурах. Ее специфичность зависит от концентраций реагирующих веществ и катализаторов, входящих в реакционную смесь, а также от оптимального подбора значений температур денатурации ДНК, отжига праймеров с комплементарными последовательностями и последующей достройки матрично-праймерного комплекса, количества циклов.

Амплификацию гена *PRL* (пролактин) проводили с помощью двух синтезированных олигонуклеотидных праймеров следующего состава:

F 5'-CGAGTCCTTATGAGCTTGATTCTT-3'

R 5'-GCCTTCCAGAAGTCGTTTGTTTC-3'

Режим амплификации: «горячий старт» - 5 минут при 94 °С; 30 циклов: денатурация – 30 секунд при 94 °С, отжиг - 1 минута при 55 °С, синтез – 1 минута при 72 °С; элонгация - 5 минут при 72 °С. Длина амплифицированного фрагмента - 272 п.н. [2, 4].

Результаты амплификации были разделены электрофорезом в 2 % агарозном геле. Если в результате рестрикции образуются фрагмент 156 п.н., то он соответствует генотипу AA. В случае разрезания продукта амплификации рестриктазой на фрагменты 74, 82, 156 п.н., образец диагностируется как генотип AB, а если образуются фрагменты 82, 74 п.н., образец диагностируется как генотип BB [5].

Материалом для исследований служили племенные карточки быков-производителей. Были изучены следующие показатели: продуктивность женских предков по удою (кг), содержание жира, белка в молоке (%), количество молочного жира и белка в молоке (кг). Установлена генеалогическая структура быков-производителей, частота встречаемости аллелей генотипа *PRL* в группах быков-производителей различных линий. Материал обработан биометрически с использованием программы «БИОМ» на компьютере.

Результаты исследований. Генеалогическая структура исследуемых быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» представлена на рисунке 1.

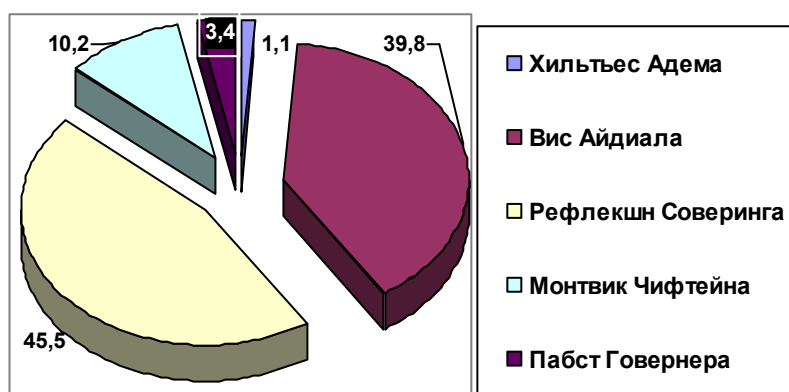


Рисунок 1 - Генеалогическая структура исследуемых быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие»

Основная часть исследуемых быков-производителей принадлежит к трем генеалогическим линиям голштинского корня: Вис Айдиала 933122 (39,8 %), Рефлекшн Соверинга 198998 (45,5 %) и Монтвик Чифтейна 95679 (10,2 %). Одна голова или 1,1 % относится к линии Хильтьес Адема 37910 голландского происхождения и три головы или 3,4 % к линии Пабст Говернера 882933.

Пролактин — это одноцепочечный полипептид, состоящий из 199 аминокислот. В одной молекуле пролактина есть три дисульфидных мостика. Известны различные изоформы циркулирующего в крови пролактина, происхождение которых может быть связано с самыми разными посттрансляционными модификациями полипептидной цепи [5].

Генотипированием по локусу *PRL* образцов спермы, полученных от быков-производителей различных линий, установлена частота встречаемости генотипов этого локуса (таблица 1).

Таблица 1 - Частота встречаемости генотипов *PRL* в группах быков-производителей различных линий, %

Линия	Генотип <i>PRL</i>	
	AA	AB
Вис Айдиала 933122	26,13	13,64
Рефлекшн Соверинга 198998	23,86	21,59
Пабст Говернера	1,14	2,27
Монтвик Чифтейна 95679	10,23	-
Хильтьес Адема 37910	1,14	-
Итого	62,50	37,50

Анализ частоты встречаемости полиморфных вариантов гена *PRL* показал, что у быков-производителей частота встречаемости генотипов AA составляет 62,5 %, а генотипа AB – 37,5 %.

Наибольшая частота встречаемости генотипов AA и AB по гену *PRL* у быков линии Рефлекшн Соверинга 198998 (23,86 % и 21,59 % соответственно) и у быков линии Вис Айдиала 933122 (26,13 % и 13,64 % соответственно). У быков-производителей линий Монтвик Чифтейна 95679 и Хильтьес Адема 37910 генотипа AB не встречалось.

Нами проанализирована связь полиморфных вариантов гена *PRL* с такими признаками молочной продуктивности, как удой молока, количество молочного жира и белка, содержание жира и белка в молоке. Средние показатели исследуемых параметров молочной продуктивности матерей быков-производителей разных генотипов *PRL* приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика молочной продуктивности матерей быков-производителей разных генотипов *PRL*

Показатели	Генотип <i>PRL</i>	
	AA	AB
Количество быков-производителей	55	33
Молочная продуктивность матерей быков		
Удой, кг Cv, %	11326±148	11452±236
	9,71	11,86
Содержание жира, % Cv, %	4,04±0,05	4,20±0,07
	9,51	9,53
Количество молочного жира, кг Cv, %	457±8,22	480±11,2
	13,32	5,27
Содержание белка, % Cv, %	3,25±0,02	3,27±0,03
	4,32	13,4
Количество молочного белка, кг Cv, %	368±4,63	374±7,9
	9,2	12,1

Установлено, что с наличием в генотипе животных аллеля PRL^B в гетерозиготной форме, показатели удоя повысились на 1,1 % и составили 11452 кг. В то же время выявлена тенденция незначительного повышения жира и белка в молоке матерей быков генотипа AB на 0,16 % и 0,02 % соответственно. Молоко матерей быков генотипов PRL^{AB} характеризовалось повышенным содержанием жира в молоке 4,2 %.

Наибольший уровень количества молочного белка и жира в молоке матерей быков также был у генотипа AB (480 кг и 374 кг соответственно), что на 5 % и 1,6 % больше по сравнению с генотипом AA . Полученные данные согласуются с данными зарубежных исследователей, о том что генотипы PRL^{AB} превосходили генотипы PRL^{AA} по удою и содержанию жира в молоке. Наибольшая изменчивость была в основном по всем показателям генотипа AB .

Результаты оценки продуктивности матерей быков по линиям в зависимости от генотипа PRL представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Продуктивность матерей быков по линиям в зависимости от генотипа PRL

Линия	Генотип PRL	Продуктивность матери быка				
		Удой, кг	Содержание жира, %	Содержание белка, %	Количество молочного жира, кг	Количество молочного белка, кг
		$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$
Вис Айдиала 933122	AA	11558±236	4,09±0,10	3,25±0,03	473±15,3*	375±6,9
	AB	11606±406	4,03±0,09	3,26±0,05	467±16,7	378±14,9
Рефлекшн Соверинга 198998	AA	10987±188	3,97±0,05	3,24±0,02	436±7,27	356±6,7
	AB	11289±319	4,20±0,09	3,25±0,04	474±16,3*	367±9,9
Монтвик Чифтейна 95679	AA	11330±380	4,00±0,12	3,32±0,05	453±14,8	376±12,1
Хильтьес Адема 37910	AA	12039	4,27	3,34	514	402
	AB	10394	3,66	3,06	380	318
Пабст Говернера 882933	AB	11113±957	4,42±0,49	3,32±0,02	491±12**	369±3,4

При анализе показателей продуктивности матерей быков разных линий выявлены следующие тенденции. Так, показатель удоя у матерей быков линий Вис Айдиала 933122, Рефлекшн Соверинга 198998 генотипа PRL^{AB} выше по сравнению с обладателями PRL^{AA} генотипа на 0,5-3,7 % ($P>0,05$). Матери быков линий Пабст Говернера 882933, Рефлекшн Соверинга 198998 генотипа PRL^{AB} характеризуются также более высоким показателем содержания жира в молоке на 0,3-0,7 % и количества молочного жира на 12-21 %, по сравнению с носителями генотипа PRL^{AA} .

Наибольшее содержание белка в молоке 3,32 % у матерей быков линии Монтвик Чифтейна 95679 генотипа AA и линии Пабст Говернера 882933 генотипа AB , что на 0,08 % больше в сравнении с другими линиями. Таким образом, связь полиморфизма гена PRL с хозяйственно-полезными признаками служит основанием для использования данного гена в маркер-сопутствующей селекции, направленной на повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота.

Заключение. В результате проведенного исследования выявлено, что исследуемые быки-производители РУП «Витебское племпредприятие» принадлежат к трем генеалогическим линиям голштинского корня: Вис Айдиала 933122 (39,8 %), Рефлекшн Соверинга 198998 (45,5 %) и Монтвик Чифтейна 95679 (10,2 %). К линии Хильтьес Адема 37910 голландского происхождения относится 1,1 % быков, а к линии Пабст Говернера 882933 - 3,4 %.

Установлено следующее распределение частот генотипов у быков-производителей по гену PRL : AA - 62,5 %, AB – 37,5 %. Наибольшая частота встречаемости генотипа AA и AB по гену PRL была зарегистрирована в популяции быков линии Рефлекшн Соверинга 198998, а также у быков линии Вис Айдиала 933122.

Молекулярно-генетический анализ показал, что с наличием в генотипе животных аллеля PRL^B в гетерозиготной форме, показатели удоя повысились на 1,1 % и составили 11452 кг. В то же время выявлена тенденция незначительного повышения жира и белка в молоке матерей быков генотипа AB на 0,16 % и 0,02 % соответственно. Полученные данные согласуются с данными зарубежных исследователей, о том что генотипы PRL^{AB} превосходили генотипы PRL^{AA} по удою и содержанию жира в молоке.

Установлено, что удой у матерей быков линий Вис Айдиала 933122, Рефлекшн Соверинга 198998 генотипа PRL^{AB} выше по сравнению с обладателями PRL^{AA} генотипа на 0,5-3,7 % ($P<0,05$). Матери быков линий Пабст Говернера 882933, Рефлекшн Соверинга 198998 генотипа PRL^{AB} характеризуются также более высоким показателем содержания жира в молоке на 0,3-0,7 % и количества молочного жира на 12-21 %, по сравнению с носителями генотипа PRL^{AA} . Наибольшее содержание белка в молоке 3,32 % у матерей быков линии Монтвик Чифтейна 95679 генотипа AA и линии Пабст Говернера 882933 генотипа AB , что на 0,08 % больше в сравнении с другими линиями.

ДНК-тестирование животных по локусам гена предлагается к применению для проведения маркерсопутствующей селекции, направленной на отбор животных-носителей желательных аллелей с целью получения от них молока с повышенным содержанием жира, удоя и повышения частоты встречаемости тех или иных аллелей в генофонде отечественного поголовья крупного рогатого скота путем закрепления за маточными стадами быков-производителей с учетом их генотипов по локусам гена PRL (пролактин).

Полученные результаты свидетельствуют о взаимосвязи аллельных вариантов гена PRL , направленного на повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота, что позволяет использовать их в селекционной практике в качестве маркеров молочной продуктивности.

Литература. 1. Зиновьева, Н. А. Оценка роли ДНК-микросателлитов в генетической характеристике популяции черно-пестрого скота / Н. А. Зиновьева, Н. И. Стрекозов, Л. А. Малофеева // Зоотехния. -2009. -№1. - С. 2-3. 2. Шейко, И.П. Методические рекомендации по использованию метода ДНК-диагностики генотипов молочных белков крупного рогатого скота /И.П. Шейко, А.И. Ганджа, О.П. Курак, И.Н. Коронец, Ж.А. Грибанова, - Жодио: НПЦ НАН Б по животноводству, 2011. – 20 с. 3. Эрнст, Л. К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Эрнст Л. К., Зиновьева Н. А. - Москва: РАСХН, 2008. - 508 с. 4. Alipanah M, Kalashnikova L, Rodionov G (2007). Association of prolactin gene variants with milk production traits in Russian Red Pied cattle. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zabol, I.R. Iran. All-Russian. Iran. J. Biotechnol. 5(3): 158-161. 5. Ghasemi N, Zadehrahmani M, Rahimi G, Hafezian SH (2009). Associations between prolactin gene polymorphism and milk production in montebeliard cows. Genetic Department, Safayeh, Bouali Street, Research and Clinical Centre for Infertility, Yazd ShahidSadoughi Medical Sciences University, Yazd, Iran. Int. J. Genet. Mol. Biol. 1(3): 048-051. 6. Kumari AR, Singh KM, Soni JK, Patel RK, Chauhan JB, Sambasiva RKR (2008). Genotyping of the polymorphism within exon 3 of prolactin gene in various dairy breeds by PCR RFLP. Biotechnology, National Dairy Development Board, Anand-388 001, India. Arch. Tierz., Dummerstorf. 513: 298-299.

Статья передана в печать 14.05.2014 г.

УДК 619:636.92:636.085.55

МИКРОСТРУКТУРА ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ КРОЛИКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМБИКОРМА С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ХРОМА

Горальский Л.П., Волковский И.А.,

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В работе представлены микроскопическое строение и морфометрические показатели легких, печени и длиннейшей мышцы спины кроликов при скормлинии комбикорма с различным содержанием хрома. Установлено, что гистоархитектоника исследуемых органов кроликов опытных групп существенно не отличается от контрольной. Вместе с тем, морфометрическими исследованиями обнаружено достоверное увеличение респираторных отделов легких и уменьшение их соединительнотканной основы, незначительную тенденцию к увеличению объема цитоплазмы гепатоцитов и толщины мышечных волокон у животных, которым в рацион вводили 0,4 мг Cr/kg и 0,8 мг Cr/kg комбикорма.

The microscopic structure and the morphometric indices of the lungs, liver, and back longest muscle of rabbits fed on mixed fodders with various chrome content are presented in this work. It has been established that the histoarchitectonics of the investigated organs in the rabbits of experimental groups does not differ considerably from the control group. Along with it, the morphometric investigations testify to a significant increase in the respiratory parts of lungs and to the decrease of their connective tissue base, the insignificant tendency towards the increase in the volumes of cytoplasm of hepatocytes in animals fed on mixed fodders with the introduction of chrome 0,4 mg/kg and 0,8 mg/kg.

Ключевые слова: хром, гистоархитектоника, морфометрические показатели, легкие, печень, длиннейшая мышца спины, кролики.

Keywords: chrome, histoarchitectonics, morphometric indices, lungs, liver, back longest muscle, rabbits.

Введение. Одной из первоочередных задач сельского хозяйства является обеспечение населения продуктами питания и сырьем. В производстве мяса значительная роль отводится кролиководству, которое на современном этапе в Украине характеризуется интенсивным развитием. Построено значительное количество кролеферм на примере иностранных промышленных технологий. Но, несмотря на это, существует ряд проблем, среди которых решающую роль занимает обеспечение животных полноценным кормлением. Новые технологии выращивания откормочного молодняка предусматривают использование полнорационных гранулированных комбикормов. Регулирование в составе комбикорма минеральных элементов является одной из основ обеспечения полноценного питания животных [8, 9, 10].

В последние годы ученые проявляют интерес к роли и функциям хрома в кормлении животных. Результаты многих экспериментальных исследований свидетельствуют о благоприятном влиянии хрома на рост и продуктивность животных, в связи с чем получило широкое распространение его использования в кормлении крупного рогатого скота, свиней и птицы [3, 4, 6]. Но вопрос механизма его действия на организм животных остается малоизученным, в том числе особенности микроскопического строения органов и тканей при скормлинии хрома [2, 5, 7]. В связи с этим, наши исследования были направлены на установление оптимального уровня хрома в комбикормах для молодняка кроликов и изучение его влияния на микроскопическое строение органов и тканей опытных групп.

Материал и методы исследования. Сравнительный анализ с целью установления оптимального уровня хрома в комбикорме для кроликов проведен путем постановки контрольных опытов. Экспериментальные исследования проводились в условиях проблемной научно-исследовательской лаборатории кормовых добавок Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Было отобрано 80 крольчат, из которых по принципу аналогов сформировано 4 группы – контрольная и 3 опытных по 20 голов в каждой.

Для кормления подопытного поголовья молодняка кроликов использовали полнорационные комбикорма, которые отличались только по содержанию хрома в соответствии со схемой опыта (таблица . 1). Животные контрольных групп получали комбикорм с естественным содержанием хрома.

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Период опыта
Контрольная	ОР (основной рацион)
Первая опытная	ОР + 0,4 мг Cr/kg комбикорма
Вторая опытная	ОР + 0,8 мг Cr/kg г комбикорма
Третья опытная	ОР + 1,2 мг Cr/kg комбикорма

Уровень хрома регулировали путем его введения в состав комбикорма в виде соединения хлорида хрома в нормированном количестве. Набор и количество основных ингредиентов в составе комбикорма регулировали с использованием комбинированных математических методов оптимизации расчета с помощью программы WinMix.

При выполнении работы выполняли анатомические, органомерические и гистологические исследования.

Гистологическое исследование проводили на кафедре анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета. Материалом были легкие, печень и длинная мышца спины кроликов контрольной и опытных групп, отобранных в конце научно-хозяйственного опыта (84 суток). Для проведения гистологических исследований применяли общепринятые методы фиксации тканей и изготовление срезов [1, 2]. Морфометрический анализ проводили согласно рекомендациям К. Ташка (1980) и Г.Г. Автандилов (1990) [1, 2]. Статистическая обработка данных сделана с использованием программного обеспечения MS Excel.

Результаты исследований. Согласно результатам гистологических исследований, существенных уменьшений в гистоархитектонике легких кроликов опытных и контрольных групп не обнаружено. Снаружи легкие покрыты серозной оболочкой. Их микроскопическое строение состоит из паренхимы (воздухоносные пути, респираторные отделы (ацинусы) и соединительнотканной стромы с наличием кровеносных и лимфатических сосудов. Соединительнотканная основа построена из рыхлой соединительной ткани и содержит эластичные волокна. При окраске гистопрепаратов по Ван-Гизон в ней проявляются также и коллагеновые волокна. Вместе с тем, у кроликов третьей опытной группы, которым к основному рациону добавляли 1,2 мг Cr/kg комбикорма, наблюдали утолщение межалвеолярных перегородок и стенок сосудов микроциркуляторного русла (рисунок 1).



а – бронх; б – сосуд; в – альвеолы; г – утолщение межалвеолярных перегородок.
Рисунок 1 - Микроскопическое строение легких кролика третьей опытной группы.
Гематоксин и зозин. х 56

С целью установления морфофункциональной активности легких проводили измерения объема их альвеол. По результатам морфометрических исследований, легочные альвеолы, которые входят в состав респираторных отделов, имеют различные размеры (таблица 2). У кроликов исследовательских групп такие морфометрические показатели изменяются: дыхательная часть легких достоверно возрастает в первой группе на 5,38 % ($p < 0,001$), во второй опытной группе на 5,66 % ($p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой животных. Соединительнотканная основа легких при этом соответственно уменьшается – в первой опытной группе на 5,38 % ($p < 0,001$), во второй – на 5,66 % ($p < 0,01$). В третьей опытной группе наблюдается лишь незначительная тенденция к росту дыхательной части и уменьшение соединительнотканной основы (таблица 2).

Таблица 2 - Морфометрические показатели гистоструктуры легких у кроликов контрольной и опытных групп ($M \pm m$)

Показатели	Ед. измерения	Группы животных, n=6			
		контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Дыхательная часть на ус. ед. площади	%	38,25±0,71	43,63±0,63**	43,91±1,72*	39,24±0,74
Соединительно-тканная основа на ус. ед. площади	%	61,75±0,57	56,37±0,52**	56,09±1,79*	60,76±0,72
Средний объем альвеол	тыс. мкм ³	34,69±2,67	39,55±2,39	40,33±2,57	35,25±1,66

Примечания: * – $p < 0,01$, ** – $p < 0,001$

Для установления влияния соединений хрома на гистоархитектонику печени проведены гистологические исследования, которые показали, что микроскопическое строение печени кроликов опытных групп существенно не отличается от животных контрольной группы.

У кроликов третьей опытной группы в отдельных участках обнаружили незначительные скопления полиморфных клеток, сформированные лимфоцитами, нейтрофилами, моноцитами различной степени зрелости (рисунок 2). Причем строма портальных трактов содержала лимфоциты, фибробласты, макрофаги, нейтрофилы и пучки эластичных и коллагеновых волокон.

Объективным показателем для сравнения гистологического строения печени животных на тканевом и клеточном уровнях различных опытных групп являются морфометрические исследования. Так, по результатам анализа морфометрии количество печеночных долек на единицу площади у кроликов опытных и контрольной групп были почти одинаковы. Наблюдается лишь незначительная тенденция к росту этого показателя у животных первой опытной группы, которым скармливали 0,4 мг Cr/кг комбикорма, и второй опытной группы, которым скармливали 0,8 мг Cr/кг комбикорма (таблица 3).

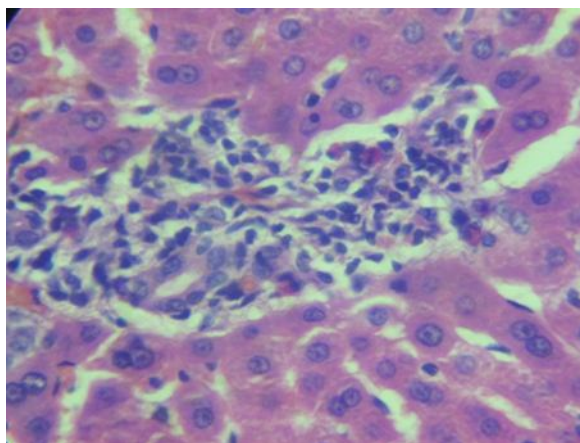


Рисунок 2 - Микроскопическое строение печени кроликов третьей опытной группы. Скопление полиморфных клеток. Гематоксилин и эозин. х 280

Таблица 3 - Морфометрические показатели гистоструктуры печени кроликов при скармливании комбикорма с различным содержанием хрома ($M \pm m$; $n=6$)

Показатели	Группы животных			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Диаметр поперечного среза центральной вены, мкм	71,63 $\pm$ 4,07	68,25 $\pm$ 8,15	67,38 $\pm$ 3,72	78,67 $\pm$ 7,98
Средняя площадь дольки печени, мм ²	0,196 $\pm$ 0,016	0,147 $\pm$ 0,009	0,239 $\pm$ 0,011	0,237 $\pm$ 0,016
К-во печеночных долек на ед. пл. (ок. 8, об. 4), шт.	18,5 $\pm$ 0,44	19,8 $\pm$ 1,77	22,2 $\pm$ 0,58	18,8 $\pm$ 0,31

Анализом цитоморфометрических показателей установлена тенденция к росту среднего объема гепатоцитов в опытных группах и тенденция к росту среднего объема их ядер у животных второй опытной группы. Ядерно-цитоплазматическое отношение во всех опытных группах кроликов по сравнению с контрольной группой уменьшалось, вследствие прогрессивного роста объема цитоплазмы относительно объема ядра (таблица 4).

Таблица 4 - Данные морфометрии гепатоцитов печени кроликов при скармливании комбикорма с различным содержанием хрома ($M \pm m$, $n=6$)

Группы животных	Объем гепатоцитов, мкм ³	Объем ядер гепатоцитов, мкм ³	Ядерно-цитоплазматическое отношение
Контрольная	1650,85 $\pm$ 164,49	122,05 $\pm$ 21,67	0,0771 $\pm$ 0,0034
1 опытная	1675,72 $\pm$ 172,08	102,56 $\pm$ 20,83	0,0762 $\pm$ 0,0015
2 опытная	1758,68 $\pm$ 137,31	123,33 $\pm$ 13,2	0,0767 $\pm$ 0,0051
3 опытная	1693,65 $\pm$ 109,98	137,34 $\pm$ 18,12	0,0922 $\pm$ 0,0038

Исследованиями длиннейшей мышцы спины было установлено, что у опытных животных относительно контрольных структурных изменений не наблюдалось. Между мышечными волокнами содержатся прослойки соединительной ткани, в которой имеется большое количество кровеносных и лимфатических сосудов.

В мышечных волокнах четко выражены продольная (вследствие наличия миофибрилл) и поперечная (вследствие наличия белков актина и миозина) полосатость. При относительно небольшом количестве миофибрилл продольная исчерченность мышечной ткани выражена достаточно резко, а поперечная – относительно слабо. По периферии волокон содержатся ядра овальной, палочковидной или удлинённой формы, которые размещены весьма неравномерно. Такое размещение ядер четко выражено на поперечных срезах волокон.

Мышечные волокна имеют разную длину и толщину. Вместе с тем, средний показатель толщины мышечных волокон у животных опытных групп по сравнению с контролем, существенно не отличается. Вместе с тем наблюдается лишь незначительная тенденция к увеличению их толщины. Средний объем ядер мышечных волокон разный. У кроликов третьей опытной группы наблюдается тенденция к уменьшению объема ядер с $38,39 \pm 0,19$ мкм³ у контрольных животных в $34,42 \pm 0,16$ мкм³ – в опытных группах (таблица 5).

Результаты морфометрических исследований показали, что у животных опытных групп наблюдается достоверное увеличение количества больших ядер мышечных волокон за счет уменьшения количества малых и средних ядер. Если у кроликов контрольной группы количество больших ядер составляет лишь 7%, то у животных первой опытной группы – 22, второй – 20, третьей – 18%. Это свидетельствует, на наш взгляд, о повышении уровня метаболизма и дифференциации клеток у животных, в рацион которых добавляли комбикорма с различным содержанием хрома (таблица 6).

Таблица 5 - Морфометрические показатели длиннейшей мышцы спины кроликов при скормлинии комбикормов с различным содержанием хрома ($M \pm m$, $n=6$)

Показатели	Контрольная группа	1 опытная группа	2 опытная группа	3 опытная группа
Толщина волокон, мкм	$21,82 \pm 0,43$	$22,44 \pm 0,52$	$22,78 \pm 0,45$	$22,10 \pm 0,54$
Объем ядер, мкм ³	$38,39 \pm 0,19$	$39,29 \pm 0,20$	$43,18 \pm 0,18$	$34,42 \pm 0,16$

Таблица 6 – Кариометрические показатели длиннейшей мышцы спины у кроликов ($M \pm m$, $n=6$)

Группы	Количество ядер в мышечных волокнах на ус. ед. площади (ок.10, об.40)	Число ядер по группам					
		малые ядра 10-65 мкм ³		средние ядра 65-115 мкм ³		большие ядра 115 мкм ³ и больше	
		количество	%	количество	%	количество	%
Контрольная	$142 \pm 0,26$	$108 \pm 0,24$	76	$24 \pm 0,23$	47	$10 \pm 0,22$	7
1 опытная	$130 \pm 0,22$	$86 \pm 0,18$	66	$18 \pm 0,24$	14	$26 \pm 0,17$	20
2 опытная	$149 \pm 0,24$	$86 \pm 0,19$	58	$30 \pm 0,29$	20	$33 \pm 0,18$	22
3 опытная	$138 \pm 0,18$	$95 \pm 0,21$	69	$17 \pm 0,25$	13	$26 \pm 0,18$	18

Таким образом, результаты наших исследований показали, что скормливание комбикорма кроликам с различным содержанием хрома не имеет негативного влияния на гистоархитектонику легких, печени, длиннейшей мышцы спины.

Закключение. При скормлинии комбикорма с различным содержанием хрома опытным животным существенных изменений в гистоструктуре легких, печени и длиннейшей мышцы спины не обнаружено.

Вместе с тем, морфометрическими исследованиями установлено:

- достоверное увеличение дыхательной части легких у животных при скормлинии 0,4 мг Cr/kg комбикорма (в первой группе) на 5,38% ($p < 0,001$), и на 5,66% ($p < 0,01$) у животных при скормлинии 0,8 мг Cr/kg комбикорма (во второй опытной группе) по сравнению с контрольной группой животных. Соединительнотканная основа легких при этом соответственно уменьшается – в первой опытной группе на 5,38% ($p < 0,001$), во втором - на 5,66% ($p < 0,01$),
- незначительную тенденцию к росту объема цитоплазмы гепатоцитов, особенно у животных второй опытной группы по сравнению с контролем, что свидетельствует о повышении метаболических процессов печени опытных животных, возможно вследствие положительного влияния на организм кроликов соединений хрома,
- тенденцию к увеличению толщины мышечных волокон у животных опытных групп. Объем ядер мышечных волокон практически не менялся.

Литература. 1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990. – 384 с. 2. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с. 3. Колещук О. І. Фізіолого-біохімічні процеси в організмі великої рогатої худоби за умов згодовування селену, хрому і вітаміну Е: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук.: спец. 03.00.04 «Біохімія» / О. І. Колещук – Львів, 2011. – 20 с. 4. Цепко Н. Л. Метаболічний профіль крові та стан імунної системи у поросят за різних доз Zn²⁺ і Cr³⁺ в раціоні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук.: спец. 03.00.04 «Біохімія» / Н. Л. Цепко – Львів, 2011. – 16 с. 5. Al-Bandr L. K. Effect of supplementing different sources of Chromium to diet on some physiological traits of Broiler Chickens / L. K. Al-Bandr, D. K. Ibrahim, E. H. Al-Mashhadani // Egyptian Poultry Science. – 2010. – Vol. 30(2). – P. 397-413. 6. Chang X. Supplemental chromium for stressed and growing feeder calves / X. Chang, D. N. Mowat // Journal of Animal Science. – 1992. – Vol. 70. – № 2. – P. 559–565. 7. Chistian G. D. E. A polarographic study of chromium-insulin-mitochondrian interaction / G. D. E. Chistian, E. C. Knoblock, W. C. Purdy, W. A. Mertz // Biochimica et Biophysica Acta. – 1963. – Vol. 66. – P. 420–423. 8. Mertz W. Interaction of chromium with insulin: a progress report / W. Mertz // Nutrition Reviews. – 1988. – Vol. 56. – P. 174–177. 9. Mooney K. W. Effect of chromium picolinate and chromium chloride as potential carcass modifiers in swine / K. W. Mooney, G. L. Cromwell // Journal of Animal Science. – 1997. – Vol. 75. P. 2661–2671. 10. Moonsie-Shageer S. Effect of supplemental chromium on performance, serum constituents, and immune status of stressed feeder calves / S. Moonsie-Shageer, D. N. Mowat // Journal of Animal Science. – 1993. – Vol. 71. – № 1. – P. 232-238.

Статья передана в печать 20.08.2014 г.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ФАЗУ РАЗДОЯ

Горячев И.И., Карпеня С.Л., Дуброва Ю.Н.

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

Установлено, что в период раздоя за счет повышенного потребления биологически активных веществ среднесуточный удой в опытной группе составил 30,5 (в расчете на 4%-ное молоко) кг или на 8,7% выше по сравнению с контролем, затраты кормов на 1 кг молока снизились на 8%.

It is established that during the distribute period due to the increased consumption of biologically active agents the average daily yield of milk in skilled group made 30,5 kg (counting on 4% milk) or is 8,7% higher in comparison with control, costs of forages of 1 kg of milk decreased by 8%.

Ключевые слова: коровы, раздой, продуктивность, витаминно-минеральные добавки.

Keywords: cows, distribute, efficiency, vitamin and mineral additives.

Введение. Высокопродуктивные коровы отличаются более интенсивным обменом веществ, когда все системы организма работают с предельным напряжением. Поэтому, чем выше продуктивность животных, тем более высокие требования предъявляются к полноценности их кормления. Сбалансированное по всем питательным и биологически активным веществам кормление животных – это основа, на которой в наиболее полной мере реализуются достижения селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве. Организация такого кормления возможна только на основе глубоких знаний о потребности животных в необходимых элементах питания, в том числе в витаминах и минеральных веществах. Однако, существующие нормы кормления РАСХН (2003) не отображают потребности коров по фазам лактации и стельности. Это вызывает необходимость в разработке новых норм потребности коров в питательных и биологически активных веществах.

Республика Беларусь относится к геобиохимической провинции с пониженным содержанием минеральных веществ в почве и кормах. Наибольший дефицит наблюдается по меди (50–60%), кобальту (60–70%), селену (65–75%). Их недостаток в рационах крупного рогатого скота приводит к нарушению воспроизводительной функции, снижению иммунитета животных и другим заболеваниям [9, 10].

В литературе имеется достаточно сведений о положительном влиянии балансирования рационов по витаминам и минеральным элементам [1–4, 6].

Однако, в последние годы как в Республике Беларусь, так и за рубежом получены новые данные о потребности крупного рогатого скота, свиней и птицы в биологически активных веществах и их доступности в организме животных [4, 5, 7, 8]. Требуя дальнейшего совершенствования и существующие нормы кормления сельскохозяйственных животных (РАСХН, 2003). В частности, нами взяты для дальнейшего совершенствования нормы кормления коров с удоем 6–8 тыс. кг молока за лактацию в период раздоя.

Цель исследований – разработать нормы потребности коров с удоем 6–8 тыс. кг молока за лактацию в период раздоя.

Материал и методы исследований. Для решения поставленной цели в РСУП «Племзавод «Кореличи» было сформировано по принципу пар-аналогов две группы коров по 8 голов в каждом. Научно-хозяйственные опыты проводили в зимний и летний периоды.

Основываясь на данных отечественной и зарубежной литературы, а также учитывая более высокую потребность лактирующих коров в биологически активных веществах, нами разработаны следующие нормы витаминов и минеральных элементов (в расчете на 1 кг сухого вещества рациона, первая цифра – норма РАСХН, вторая – рекомендуемая): каротин – 50 и 70 мг, витамин D – 0,9 и 1,5 тыс. МЕ, витамин E – 40 и 70 мг, кальций – 6,6 и 8,2 г, фосфор – 4,8 и 5,6 г, магний – 1,6 и 2,1 г, натрий – 2 и 2,8 г, сера – 2,1 и 2,8 г, медь – 10,5 и 15 мг, цинк – 70 и 80 мг, марганец – 70 и 90, кобальт – 0,8 и 1,3 мг, йод – 0,9 и 1,2 мг. Кроме того, были определены нормы потребности в селене (0,3 мг) и молибдене (1,5 мг), которые в существующих нормативах не значатся.

Животные 1-й контрольной группы получали витаминно-минеральный премикс, сбалансированный по нормам РАСХН (2003) [8]. Коровам 2-й опытной группы в рацион вводили премикс, разработанный по уточненным нормам потребности коров в витаминах и микроэлементах. Кормление и содержание животных было идентичным.

При разработке рецептов премиксов учитывали результаты анализов химического состава кормов и рационов. Приготовленные витаминно-минеральные премиксы вводили в состав комбикормов в количестве 1% от их массы.

В опытах изучались следующие показатели: поедаемость кормов, морфологические и биохимические показатели крови. Поедаемость кормов определяли путем контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков один раз в декаду.

Кровь для исследований брали из яремной вены через 2,5–3 часа после утреннего кормления у четырех коров из каждой группы в начале и в конце опыта, с соблюдением правил асептики. В крови определяли: сахар – способом Хангедорна и Йенсена; гемоглобин и эритроциты – фотоколориметрически по методу Воробьева; лейкоциты – путем подсчета в камере Горяева; щелочной резерв – по Неводову; общий белок – рефрактометрическим способом; общий и небелковый азот – по Кьельдалю; белковый азот

– по разнице общего и небелкового; мочевины – с помощью химреактивов диацетилмонооксидным методом; кальций – комплексометрическим титрованием; фосфор – по Бриху; калий – по Крамеру и Тиедалю; магний, натрий, серу, железо, цинк, медь, марганец, кобальт, селен, молибден – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-300; каротин – фотоколориметрическим методом; витамин А – на спектрофотометре.

Физиологический опыт проводили на четырех коровах-аналогах из каждой группы. Коэффициенты переваримости и использования питательных веществ кормов изучали по общепринятой методике.

В опытах изучались следующие показатели: поедаемость кормов, морфологические и биохимические показатели крови. Зоотехнические анализы кормов и продуктов обмена были проведены в лаборатории качества кормов и продуктов животноводства РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам. Разница в кормлении заключалась в том, что в рационы коров опытной группы вводилась витаминно-минеральная добавка, приготовленная в соответствии с изучаемыми нормами составных компонентов.

Результаты исследований. Скармливание добавок с повышенным содержанием витаминов и минеральных веществ оказало положительное влияние на переваримость и использование питательных веществ. Вследствие этого продуктивность подопытных коров по сравнению с контрольными повысилась на 9,3% в стойловый период и на 8,4% в пастбищный (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность подопытных коров

Показатели	Группа	
	I – контрольная	II – опытная
Стойловый период		
Удой за предыдущую лактацию, кг	7376±95,3	7381±87,8
Процент жира в молоке	3,76±0,06	3,87±0,03
Среднесуточный удой в учетный период, кг	28,1±0,3	29,2±0,2
Процент жира в молоке	3,96±0,14	4,17±0,08
Выход 4%-ного молока, кг	27,8±0,5	30,4±0,4*
Разница с контролем, %	-	9,3
Пастбищный период		
Удой за предыдущую лактацию, кг	7284±62,7	7273±73,4
Процент жира в молоке	3,87±0,02	3,80±0,07
Среднесуточный удой в учетный период, кг	29,8±0,4	30,6±0,3
Процент жира в молоке	3,68±0,09	3,89±0,11
Выход 4%-ного молока, кг	27,4±0,6	29,7±0,4*
Разница с контролем, %	-	8,4

Примечание: * $P < 0,05$

При изучении нормы потребности в каком-либо элементе важным мероприятием является определение его усвояемости. В данном эксперименте исследование баланса веществ показало, что обогатительные добавки в опытной группе оказали более заметное влияние на усвоение минеральных веществ. Так, в стойловый период наблюдалась достоверная разница по кальцию, магнию, натрию, цинку, марганцу, кобальту и йоду (табл. 2).

Таблица 2 – Среднесуточный баланс веществ у подопытных коров в стойловый период

Группа	Принято с кормом	Выделено с			Отложено в теле	Усвоено, % от принятого
		калом	мочой	молоком		
1	2	3	4	5	6	7
Азот, г						
I	603	191,2	217,1	173,6	21,1	32,3±2,7
II	612	179,9	209,3	192,8	30,0	36,4±1,8
Кальций, г						
I	141	101,8	0,9	37,1	1,2	27,2±0,9
II	182	123,9	1,2	39,4	17,5	31,3±1,2*
Фосфор, г						
I	102	75,9	1,3	23,2	1,6	24,3±1,6
II	123	88,5	1,7	26,4	6,4	26,7±1,7
Магний, г						
I	56,2	43,1	6,9	2,5	3,7	11,0±0,8
II	56,7	41,2	6,8	3,3	5,4	15,3±0,7**
Натрий, г						
I	56,3	13,2	16,9	17,1	9,1	46,5±2,6
II	62,1	12,4	15,3	20,4	14,0	55,4±2,3*
Медь, мг						
I	229,3	115,6	5,1	1,4	107,2	47,4±2,9
II	324,7	146,1	6,3	2,7	169,6	53,1±2,4
Цинк, мг						
I	1294	1255,3	11,3	108,2	80,8	2,1±0,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
II	1763	1516,2	18,9	142,8	85,1	12,9±2,1***
Марганец, мг						
I	1467	1292	1,8	1,9	171,3	11,8±1,3
II	1986	1628	2,3	2,4	353,3	17,9±1,8*
Кобальт, мг						
I	16,1	13,2	0,7	0,4	1,0	13,6±1,2
II	24,3	18,7	0,9	0,5	1,2	19,3±1,8*
Йод, мг						
I	10,9	4,3	1,8	3,1	1,7	44,0±1,9
II	16,4	5,3	2,7	3,6	4,8	51,2±2,1*

Примечание: *) $P < 0,05$; **) $P < 0,02$; ***) $P < 0,01$

Об интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме свидетельствуют гематологические показатели. Так, в сыворотке крови коров опытной группы содержалось больше глюкозы, каротина и витамина А, минеральных веществ. Достоверная разница оказалась только по такому показателю, как резервная щелочность. По-видимому, повышение потребление микроэлементов положительно повлияло на устойчивость к снижению этого показателя. Из трех объектов исследования (молоко, моча, покровный волос) наиболее тесная корреляция отмечается между содержанием минеральных веществ в рационе и их количеством в моче. Разница между I и II группами по их содержанию приближалась к достоверной или была достоверной (по натрию, цинку, марганцу).

Потребление животными опытной группы витаминно-минеральных добавок с повышенным содержанием компонентов положительно сказалось на их воспроизводительной функции: в стойловый и пастбищный периоды сервис-период составил соответственно 89,2 и 81,4 дней или на 18,3 и 16,9 дней короче по сравнению с контролем.

Затраты кормовых единиц на 1 кг молока в I и II группах составили соответственно 0,87 и 0,80 кг в стойловый период и 0,89 и 0,83 кг в пастбищный, что на 7,5 и 6,8% ниже по сравнению с контролем.

Производственная проверка полученных результатов, проведенная на 52 коровах-аналогах (по 26 голов в каждой группе) позволила установить, что потребление животными повышенного количества биологически активных веществ оказало более высокое продуктивное действие. Так, за 90 дней лактации среднесуточный удой в опытной группе составил 30,5 кг (в расчете на 4%-ное молоко) или на 8,7% выше по сравнению с контролем (28,1 кг). Затраты кормовых единиц на 1 кг молока в этой группе снизились на 8% (0,81 вместо 0,88 кг). У опытных животных сервис-период сократился на 16,2 дня по сравнению с контрольными животными (88,1 против 104,3 дня), а индекс осеменения снизился на 18,2% (1,8 против 2,2).

Таким образом, балансирование рационов коров на раздое по витаминам и минеральным веществам в соответствии с изученными дозами более полно отвечает их потребности в этих веществах.

Новые нормы потребности коров с удоем 6–8 тыс. кг молока за лактацию в период раздоя приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Новые нормы потребности высокопродуктивных коров с удоем 30 кг (в расчете на 1 кг сухого вещества рациона) в сравнении с нормами РАСХН и ряда зарубежных стран

Элементы	Нормы РАСХН (2003 г.)	Новые нормы Беларуси	США	Германия	Франция	Латвия
Кальций, г	5,8	8,2	6,5	6,6	5,7	6,5
Фосфор, г	4,2	5,5	4,6	4,7	3,8	4,7
Магний, г	1,7	2	1,7	1,6	1,6	1,6
Натрий, г	2,4	2,8	2,5	-	1,8	-
Сера, г	2,0	2,8	1,8	2,1	-	2,0
Железо, мг	50	60	83	74	50	70
Медь, мг	7-9	15	10	10	10	11
Цинк, мг	50-60	80	49	63	40	70
Марганец, мг	50-60	90	43	63	40	70
Кобальт, мг	0,6-0,8	1,3	0,65	0,79	0,1	0,9
Йод, мг	0,6-0,8	1,2	0,50	0,88	-	1,1
Селен, мг	-	0,3	0,15	-	0,1	0,2
Молибден, мг	-	1,5	0,33	-	-	0,37

Из приведенной таблицы видно, что разработанные нормы потребности коров в минеральных веществах более высокие, особенно по меди, кобальту и йоду.

Заключение. Применение обогатительных витаминно-минеральных добавок в опытной группе коров оказало положительное влияние на усвоение минеральных веществ. Достоверная разница выявлена по использованию кальция, магния, натрия, цинка, марганца, кобальта и йода.

Повышенный ввод витаминов и минеральных веществ в рационы животных опытной группы способствовал и активизации воспроизводительной функции: сервис-период сократился на 16,2 дня по сравнению с контрольными животными (88,1 против 104,3 дня), а индекс осеменения снизился на 18,2% (1,8 вместо 2,2).

При проведении производственной проверки за 90 дней лактации удой в опытной группе составил

30,5 кг (в расчете на 4%-ное молоко) или на 8,7% выше по сравнению с контролем (28,1 кг). Затраты кормовых единиц на 1 кг молока в этой группе снизились на 8% (0,81 вместо 0,88 кг).

Литература. 1. Архипов, В.И. Витаминно-минеральное питание сельскохозяйственных животных / В.И. Архипов, Е.В. Павлова. – М.: Колос, 1989. – 340 с. 2. Горячев, И.И. Оптимизация витаминно-минерального питания высокопродуктивного молочного скота / Автореферат диссертации (в форме научного доклада) на соискание уч. степени доктора с.-х. наук. – Жодионо, 1992. 3. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропроиздат, 1985. – 206 с. 4. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Кокорев [и др.]. – Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12-16. 5. Крохина, В.А. Комплексное использование биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных: сб. науч. трудов / В.А. Крохина. – Горки: БСХА, 1989. 6. Кузнецов, С. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров / С. Кузнецов, В. Калашник // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 9. – С. 32-35. 7. Минеральное питание жвачных животных / В.А. Кокорев [и др.]. // Межевз. сб. науч. тр. / Мордовский гос. ун-т. – Саранск, 2003. – С. 56-57. 8. Романенко, Л.В. Особенности кормления и системы рационов для высокопродуктивных молочных коров / Л.В. Романенко, В.И. Волгин // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – №4. – С. 20-28. 9. Справочник по ветеринарии / Под редакцией А.А. Стекольниковой и А.Ф. Кузнецова // Санкт-Петербург. – 2011. – 544 с. 10. Axe, D.E. Factors affecting uniformity of a mix / D.E. Axe // Animal Feed Science and Technol. – 1995. – V. 53. – P. 211-220.

Статья передана в печать 21.05.2014 г.

УДК 636.2.082.4.087.72/ 73:612.017.1

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОНЫ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛЬНОГО АДсорбЕНТА

Карпеня М.М., Базылев Д.В.

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

В статье рассматривается влияние различных доз адсорбирующей кормовой добавки «Витасорб» на показатели воспроизводительной функции и естественной резистентности быков-производителей. Использование в кормлении быков-производителей разработанной кормовой добавки в количестве 0,15 % от массы комбикорма способствует повышению качества спермопродукции на 5,2-13,4 % и стимуляции естественной резистентности организма на 0,7-9,4 %, а также оказывает положительное влияние на гематологические и биохимические показатели крови.

In article influence of various doses adsorption of fodder additive «Vitasorb» feed additive on indicators of reproductive function and natural resistance of manufacturing bulls is considered. Use in feeding of bulls developed feed additives feed additive in number of 0,15% of the mass of compound feed promotes spermoproduction improvement of quality for 5,2-13,4% and stimulations of autarcesis of organism for 0,7-9,4%, and also has positive impact on hematologic and biochemical indicators of blood.

Ключевые слова: быки-производители, адсорбент, кормовая добавка «Витасорб», воспроизводительная функция, спермопродукция, естественная резистентность организма, кровь,

Keywords: Bulls, adsorbent, fodder additive «Vitasorb», reproductive function, sperm production, autarcesis of organism, blood.

Введение. В современных условиях интенсификации промышленного скотоводства и получения максимальной продуктивности отмечается процесс снижения резистентности организма, что приводит к преждевременной выбраковке и недополучению продукции от животных. В этой связи необходимо изыскание и применение новых кормовых средств и технологических приемов, обеспечивающих не только высокий уровень продуктивности, но и влияющих на повышение общей резистентности организма. Одним из способов повышения защитных свойств организма является использование природных адсорбентов [1, 4].

Здоровье сельскохозяйственных животных, их воспроизводительная функция, продуктивность и биологическая ценность получаемой продукции в значительной степени зависят от санитарного качества кормов, которое, в свою очередь, определяется степенью их контаминации патогенными микроорганизмами и токсическими веществами антропогенного и естественного происхождения. Корма могут быть загрязнены остатками пестицидов, которые применяются для обработки кормовых культур, токсическими элементами (ртуть, свинец, мышьяк и т.д.), выбрасываемыми в окружающую среду промышленными предприятиями, микотоксинами, фитотоксинами, нитратами и нитритами. Особенно опасны микотоксины для быков-производителей, сперма которых массово используется при искусственном осеменении коров [2, 3].

Наиболее перспективным направлением является включение в кормосмесь различных адсорбентов, таких, как гидратные натрий-кальций-алюмосиликаты, холестерамин, активированный уголь, некоторые глины (бентонит, сепиолит, глауконит, каолинит), которые обезвреживают корма и являются факторами, стимулирующими адаптационно-защитные механизмы [5, 6, 7, 8]. В этом отношении большого внимания заслуживают природные адсорбенты из-за сравнительно невысокой их стоимости и больших

залежей на территории Республики Беларусь.

Цель работы – повысить воспроизводительную функцию и естественную резистентность организма быков-производителей путем включения в рацион природного минерального адсорбента.

Материал и методы исследований. Работа выполнена на кафедре технологии производства продукции и механизации животноводства УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Экспериментальная часть работы проведена в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» на быках-производителях белорусской черно-пестрой породы в возрасте 30–34 месяцев. Для решения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт, продолжительностью 120 дней (таблица 1). В соответствии со схемой опыта по принципу пар-аналогов было сформировано (с учетом возраста, живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции) четыре группы быков-производителей по 8 голов в каждой.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Кол-во быков в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления быков-производителей
1-контрольная	8	120	Основной рацион (сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ)
2-опытная	8		ОР + 0,1 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма
3-опытная	8		ОР + 0,15 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма
4-опытная	8		ОР + 0,2 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма

В научно-хозяйственных опытах изучались следующие показатели:

1. Количество и качество спермы определяли в лаборатории по оценке спермопродукции быков-производителей РУП «Витебское племенное предприятие» (еженедельно с начала каждого опыта и до окончания) по ГОСТу 23745-79 «Сперма быков свежеполученная» и ГОСТу 26030-83 «Сперма быков замороженная» с учетом следующих показателей: цвета; запаха; консистенции; объема эякулята, мл; активности (подвижности), баллов; концентрации спермиев, млрд./мл; общего количества спермиев в эякуляте, млрд. Кроме того, учитывали число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз. Эти показатели так же определяли перед началом каждого опыта в течение одного месяца (при формировании подопытных групп) и на протяжении одного месяца после завершения опытов. Учитывали оплодотворяющую способность спермы быков (по количеству плодотворно осемененных коров и телок).

2. Состояние естественной резистентности организма быков – по показателям клеточной и гуморальной защиты. В начале, середине и в конце опыта были взяты пробы крови у 4 животных из каждой группы, в которых учитывали бактерицидную активность сыворотки крови методом Мюнсея и Треффенса в модификации Смирновой О.В. и Кузьминой Т.А. по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E.coli*) штамма № 187; лизоцимную активность сыворотки крови методом Дорофейчука В.Г. (в качестве тест-культуры использовали суточную агарную культуру *Mikrococcus Lisodeicticus*).

3. Гематологические показатели. Кровь брали с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две стерильные пробирки через 2,5–3 ч после утреннего кормления у 4 быков из каждой группы в начале, середине и в конце каждого опыта. В одной из пробирок кровь стабилизировали трилоном Б (2,0–2,5 ед./мл), а другую использовали для получения сыворотки. Морфологические показатели (количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов) определяли на анализаторе клеток «Medonic CA 620». Биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток «Cormay Lumen». В крови быков-производителей определяли глюкозу – способом Хенгедорна и Иенсена; содержание витаминов А и Е – флюориметрическим методом (флюорат М-02).

Полученный цифровой материал обработан биометрически методом ПП Excel и Statistica. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением степени достоверности разницы между группами (td). В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Перед началом научно-хозяйственного опыта определяли химико-токсикологический состав кормов путем отбора проб и их анализа в соответствии с действующими стандартами в лаборатории отдела химико-токсикологических исследований Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины». Содержание зеараленона и дезоксиниваленола в комбикорме для быков-производителей превышало максимально допустимые требования. Кормовая добавка «Витасорб» представляет собой сыпучий порошок от зеленовато-серого до зеленовато-коричневого цвета, обладающий выраженными адсорбционными и катионообменными свойствами. «Витасорб» является минеральным адсорбентом сложной композиции гидроксисиликатов, содержит ряд биологически активных веществ (автолизат дрожжей, ферменты, глюканы и др.), оказывающих гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие, а также угнетает развитие условно-патогенной микрофлоры. Состав адсорбента представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав кормовой адсорбирующей добавки «Витасорб»

Признаки	Единицы измерения	В 100 г кормовой добавки «Витасорб» содержится
Адсорбент минеральный	г	85,0
Автолизат дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	г	15,0

Результаты исследований. На начальном этапе работы в лаборатории отдела химико-токсикологических исследований НИИПВМиБ УО ВГАВМ были проведены исследования по изучению эффективности применения кормовой добавки «Витасорб» в качестве адсорбента токсинов в комбикорме, в частности, обнаруженных микотоксинов (таблица 3).

Таблица 3 – Адсорбирующие свойства кормовой добавки «Витасорб»

Микотоксин	Исходное содержание в корме, мг/кг	После адсорбции при pH 6,4–6,8 и T 37° в течение 1 часа, мг/кг	Адсорбционная способность, %
Оценка адсорбционных свойств кормовой добавки «Витасорб»			
Дезоксиниваленол	1,107	–	100
Зеараленон	1,115	0,764	31,5

Кормовая добавка «Витасорб» показала 31,5–100% адсорбирующих свойств в отношении микотоксинов, обнаруженных в комбикорме.

Перед началом опыта производители всех групп по основным показателям спермопродукции значительных отличий не имели. Применение в рационе быков-производителей различных доз кормовой добавки «Витасорб» активизировало воспроизводительную функцию быков (таблица 4). При этом достоверные различия отмечаются по таким показателям как концентрация спермиев в эякуляте на 7,8% ($P<0,05$) и количество спермиев в эякуляте – на 13,4% ($P<0,05$), а также процента брака спермодоз по переживаемости – на 0,7 п.п. у животных III группы.

Таблица 4 – Показатели спермопродукции быков-производителей

Признаки	Группы			
	I	II	III	IV
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Объем эякулята, мл	4,65±0,09	4,74±0,22	4,89±0,12	4,82±0,12
Концентрация спермиев, млрд./мл	1,28±0,03	1,30±0,02	1,38±0,03*	1,37±0,02*
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,95±0,22	6,16±0,18	6,75±0,21*	6,60±0,16*
Накоплено спермодоз	39570	39909	39968	40043
Выбраковано спермодоз по переживаемости	1782	1726	1547	1642
Брак спермодоз, %	4,5	4,3	3,8	4,1
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных	37788	38183	38421	38401
Оплодотворяющая способность спермы, %	74,2	76,7	78,4	78,2

Примечание. Здесь и далее: * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$; *** – $P<0,001$.

Следует отметить, что у быков-производителей III группы, получавших кормовую добавку «Витасорб» в количестве 0,15% от массы комбикорма, оплодотворяющая способность спермы была выше на 4,2 п.п. по сравнению с аналогами I группы, у быков IV и II групп соответственно на 4 и 2,5 п.п.

Анализ показателей спермопродукции быков в течение месяца после завершения эксперимента показал, что между подопытными группами животных сохранилась такая же тенденция, как в период опыта.

Среди гуморальных факторов защиты следует особо отметить роль общего белка сыворотки крови и его фракций. Изучение закономерностей изменения уровня общего белка и его фракций, в особенности γ -глобулиновой, позволяет понять характер колебаний белкового спектра крови при изменении возраста и при различных заболеваниях.

Применение кормовой добавки «Витасорб» положительно отразилось на показателях белкового состава крови быков-производителей, что свидетельствует о более благоприятном протекании обменных процессов в их организме. До середины опыта белковый состав сыворотки крови у животных подопытных групп находился практически на одном уровне (таблица 5). В конце опыта в крови быков III группы увеличилось содержание общего белка на 4,8 г/л ($P<0,05$), или на 6,6 %, IV группы – на 3,5 г/л или 4,8 % и II группы – на 1,5 г/л или 2,1 % и альбуминов на 3,7% по сравнению с аналогами контрольной группы. Содержание альбуминовой фракции в начале опыта находилось в пределах 38,2±0,82–40,7±0,91 % без достоверных различий между группами. К концу опыта содержание альбуминов в сыворотке крови быков II группы увеличилось на 1,7 %, III – на 3,2 % ($P<0,05$) и IV группы соответственно – на 3,0 % ($P<0,05$). По содержанию α -глобулинов животные контрольной группы в начале и в конце опыта превосходили производителей опытных групп. Изучение глобулиновой фракции общего белка сыворотки крови показало, что содержание γ -глобулинов в конце опыта у животных, получавших добавку, во II группе было выше на 0,5%, III – на 2,1% ($P<0,05$) и IV группе – на 2,0% ($P<0,05$). Увеличение γ -глобулиновой фракции общего белка свидетельствует об усилении неспецифической защиты организма быков-производителей опытных групп, то есть о более высоком их иммунном статусе по сравнению с контролем.

Использование адсорбирующей кормовой добавки «Витасорб» благоприятно отразилось на гематологических показателях быков. В начале опыта гематологические показатели у подопытных животных всех групп находились практически на одинаковом уровне (таблица 6).

В конце опыта количество эритроцитов у животных IV группы было больше на 6,4% ($P<0,05$), III группы – на 7,4 ($P<0,05$), II группы – на 2,2% по сравнению с контролем. По количеству тромбоцитов просматривается такая же закономерность, что и по количеству эритроцитов. Содержание гемоглобина всех групп соответствовало нормативным показателям. Быки IV группы по этому показателю превосходили на 11 г/л, или на 10,5%, III группы – на 13 г/л, или на 12,4% ($P<0,05$) и II группы – на 8 г/л, или на 7,6% быков I контрольной группы.

Таблица 5 – Белковый состав сыворотки крови быков-производителей

Группы	Общий белок, г/л	Альбумины, %	Глобулины, %		
			α	β	γ
Начало опыта					
I	71,1±2,20	40,4±0,74	11,4±0,35	20,8±0,98	27,4±1,07
II	70,0±1,51	38,2±0,82	11,0±0,41	23,6±1,06	27,2±1,13
III	72,2±1,73	39,3±1,02	11,2±0,31	23,2±0,36	26,3±1,54
IV	71,2±2,61	40,7±0,91	11,3±0,51	20,4±0,48	27,6±0,92
Середина опыта					
I	72,5±1,94	40,2±0,81	11,3±0,23	15,7±0,47	32,8±0,56
II	73,3±1,56	39,1±0,47	11,2±0,49	17,1±0,87	32,6±0,94
III	74,1±1,13	41,0±0,58*	11,7±0,20	14,2±0,35	33,1±0,33
IV	74,0±1,99	41,2±0,71*	11,7±0,37	14,0±0,40	33,2±0,84
Конец опыта					
I	72,7±1,46	41,4±0,86	11,8±0,34	12,1±0,14	34,7±0,65
II	74,2±1,63	43,1±0,52	11,6±0,43	10,1±0,32	35,2±0,37
III	77,5±1,09*	44,6±0,27*	11,2±0,38	7,4±0,85	36,8±0,58*
IV	76,2±1,40	44,4±0,78*	11,3±0,51	7,6±0,70	36,7±0,46*

Таблица 6 – Гематологические показатели быков

Признаки	Группы	Период опыта		
		начало	середина	конец
Эритроциты, $10^{12}/л$	I	6,76±0,52	7,11±0,23	7,31±0,16
	II	6,88±0,25	7,27±0,24	7,47±0,08
	III	6,98±0,25	7,52±0,17	7,85±0,10*
	IV	6,57±0,24	7,44±0,16	7,78±0,04*
Тромбоциты, $10^9/л$	I	318±4,48	339±6,59	361±6,63
	II	321±2,74	353±10,66	372±6,50
	III	321±3,94	368±8,16*	391±6,63*
	IV	318±3,12	362±8,53	393±5,33*
Гемоглобин, г/л	I	98±2,48	99±2,53	105±3,57
	II	99±5,02	101±4,22	113±4,95
	III	97±3,86	113±3,23*	118±3,40*
	IV	96±4,25	109±4,87	116±3,30
Глюкоза, ммоль/л	I	2,06±0,13	2,32±0,05	2,74±0,08
	II	1,97±0,05	2,44±0,17	2,91±0,10
	III	2,03±0,05	2,58±0,08*	3,12±0,11*
	IV	2,11±0,03	2,51±0,08	3,13±0,12*
Витамин А, мкмоль/л	I	2,40±0,18	2,41±0,16	2,40±0,12
	II	2,38±0,14	2,40±0,12	2,41±0,07
	III	2,42±0,09	2,40±0,16	2,43±0,14
	IV	2,42±0,0,8	2,41±0,12	2,42±0,04
Витамин Е, мкмоль/л	I	14,7±0,36	14,8±0,11	14,9±0,28
	II	14,6±1,12	14,8±0,22	14,7±0,13
	III	15,0±1,33	15,2±0,38	15,2±0,19
	IV	14,8±0,76	15,0±0,14	15,1±0,25

Содержание глюкозы в крови подопытных животных было в пределах физиологической нормы. К концу опыта наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя. В конце опыта у быков-производителей II, III и IV группы уровень глюкозы в крови был выше соответственно на 6,2%, 13,9% ($P<0,05$), и 14,2% ($P<0,05$), чем у сверстников I группы.

Содержание витаминов А и Е в крови быков-производителей находилось в пределах физиологической нормы на протяжении всего опыта. В конце опыта лучшими по этим показателям оказались быки III группы, которые превосходили животных контрольной группы на 1,2% и 2,0%.

Закключение. 1. Экспериментально установлено, что кормовая добавка «Витасорб» обладает адсорбирующими свойствами, выразившимися в выведении из комбикорма микотоксинов зеараленона и дезоксиниваленола на уровне 31,5–100%.

2. Включение в рационы быков-производителей кормовой добавки «Витасорб» (0,15% от массы комбикорма) позволяет повысить воспроизводительную функцию, о чем свидетельствует увеличение объема эякулята на 5,2%, концентрации спермиев в эякуляте – на 7,8% ($P<0,05$), количества спермиев в эякуляте – 13,4% ($P<0,05$), оплодотворяющей способности спермы – на 4,2 п.п. и снижение брака спермодоз по переживаемости на 0,7 процентных пункта.

3. Естественная резистентность организма быков-производителей при использовании кормовой добавки «Витасорб» возрастает, что подтверждается увеличением общего белка на 6,6% ($P<0,05$), уровня γ-глобулиновой фракции белка – на 2,1% ($P<0,05$), а также оказало благоприятное влияние на гематологические и биохимические показатели крови.

Литература. 1. Миколайчик, И.Н. Природные сорбенты в рационах молодняка свиней / И.Н. Миколайчик // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2004. – № 2. – С. 124–125. 2. Пилик, Н.В. Оптимизация минерального питания жвачных животных с использованием местных источников сырья / Н.В. Пилик // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2001. – № 1. – С. 56–58. 3. Сиротинин, В.И. Выращивание молодняка в скотоводстве : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Зоотехния" и специальности "Зоотехния" / В.И. Сиротинин, А.Д. Волков. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2007. – 224 с. 4. Соколов, А.А. Обеспечение минеральным питанием животных в хозяйствах / А.А. Соколов // Комбикормовая промышленность. – 1999. – № 4. – С. 30–31. 5. Хоченков, А.А. Гигиеническая оценка загрязненного микотоксинами зернофуража / А.А. Хоченков // Доклады НАН Беларуси. – 2011. – № 1. – С. 122 – 124. 6. Biswas, R. Mineral status of cattle and goats in relation to feeds and fodders of old alluvial zone of West Bengal / R. Biswas, G. Samanta // Journal of Animal Science. – 2002. – Vol. 72, № 1. – P. 104–106. 7. Kussakowa, K.C. Combinacoes de fontes de calcio em racoes de poedeiras na fase final de producao apos meda facada / K.C. Kussakowa, A.E. Murakami, A.C. Furlan // Rev. Soc. bras. Zootecn. – 1998. – Vol. 27, № 3. – P. 572–578. 8. Le Ba, Q. Xac dinh che do dinh duong de nang cao sue san xuat tinh dong lanch cua bo duc giong nuoi tai Trung tam Moncada / Q. Le Ba, D. Duc Tien // Nong Nghiep Cong Nghiep Thu'c Pham. – 2000. – № 12. – P. 536–537.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 636.2.087.72/ 73:612.017.1

КОРРЕКЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АДсорБЕНТОВ

Карпеня М.М., Базылев Д.В.

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

В статье приводятся данные по эффективности применения природных адсорбентов известняковой (доломитовой) муки и кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей. Установлено, что включение данных адсорбентов в рационы быков-производителей способствует повышению качества спермопродукции соответственно на 2,6-16,4 % и на 5,2-13,4 %.

In article data on efficiency of application natural adsorbents calcareous (dolomitic) flour and fodder additive «Vitasorb» in ration of bulls-manufacturers. It is established that inclusion of these adsorbents in diets of bulls-manufacturers promotes spermoproduktion improvement of quality for 2,6-16,4 % and for 5,2-13,4 %.

Ключевые слова: быки-производители, адсорбент, репродуктивная функция, сперма, рацион, микотоксины, известняковая мука, Витасорб.

Keywords: bulls-manufacturers, adsorbent, sperm, reproductive ability, food, mycotoxins, calcareous flour, Vitasorb.

Введение. Молочное скотоводство является одной из ведущих подотраслей сельского хозяйства Республики Беларусь, которая на протяжении последних лет обеспечивает более четверти общего объема выручки крупнотоварных сельскохозяйственных предприятий [1]. Ключевыми условиями, влияющими на конкурентоспособность произведенной продукции, является создание животных с высокими племенными и продуктивными качествами. В скотоводстве основную роль в повышении генетического потенциала животных играют быки-производители, оцененные по качеству потомства [2]. В настоящее время в отечественном животноводстве, благодаря крупномасштабной селекции с использованием замороженного семени выдающихся быков-производителей, создан высокий генетический потенциал молочного скота [8]. Однако реализация высокого генетического потенциала молочного скота зависит от полноценного сбалансированного кормления по современным детализированным нормам и рекомендациям по кормлению [3].

Обеспеченность полноценным кормлением затрудняется из-за содержания токсических веществ в кормах и обострения микотоксикологической ситуации в нашей стране. Например, при анализе на дезоксигивален положительно были 75,5–86,0% образцов зерна [4, 7].

Отечественных адсорбирующих добавок производится недостаточное количество, в основном они предназначены для свиней и птицы. Поэтому целесообразно разрабатывать новые конкурентоспособные адсорбирующие кормовые добавки для крупного рогатого скота, в частности, для быков-производителей, с максимальным использованием имеющегося в республике сырья [5, 6].

Цель работы – повысить репродуктивную функцию быков-производителей за счет использования в рационах известняковой (доломитовой) муки и кормовой добавки «Витасорб».

Материал и методы исследований. Для решения поставленной цели в РУП «Витебское племенное предприятие» было проведено два научно-хозяйственного опыта продолжительностью каждого по 120 дней (таблица 1). Подготовительный период перед каждым опытом составлял 15 дней. По принципу пар-аналогов при проведении каждого опыта было сформировано (с учетом возраста от 30 до 34 месяцев, живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции) по четыре группы быков-производителей белорусской черно-пестрой породы по 8 голов в каждой. В опытах изучали, влияние различных доз известняковой (доломитовой) муки и кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей на показатели репродуктивной функции быков-производителей.

Таблица 1 – Схема опытов

Таблица 1. Схема опытов			
Группы	Кол-во быков в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления быков-производителей
I опыт			
1-контрольная	8	120	Основной рацион (сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ)
2-опытная	8		ОР + 1,0 % известняковой муки от массы комбикорма
3-опытная	8		ОР + 1,5 % известняковой муки от массы комбикорма
4-опытная	8		ОР + 2,0 % известняковой муки от массы комбикорма
II опыт			
1-контрольная	8	120	Основной рацион (сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ)
2-опытная	8		ОР + 0,1 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма
3-опытная	8		ОР + 0,15 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма
4-опытная	8		ОР + 0,2 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма

Условия содержания быков всех групп были одинаковыми. Они находились на привязи на бетонных полах, в качестве подстилки использовали опилки. Кормление было двухразовое, поение – из автопоилок. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам. Параметры микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам.

В научно-хозяйственных опытах изучались следующие показатели: количество и качество спермы определяли в лаборатории по оценке спермопродукции быков-производителей РУП «Витебское племенное предприятие» (еженедельно с начала каждого опыта и до окончания) по ГОСТу 23745-79 «Сперма быков свежеполученная» и ГОСТу 26030-83 «Сперма быков замороженная» с учетом следующих показателей: цвета; запаха; консистенции; объема эякулята, мл; активности (подвижности), баллов; концентрации спермиев, млрд./мл; общего количества спермиев в эякуляте, млрд. Кроме того, учитывали число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз. Эти показатели так же определяли перед началом каждого опыта в течение одного месяца (при формировании подопытных групп) и на протяжении одного месяца после завершения опытов. Учитывали оплодотворяющую способность спермы быков (по количеству плодотворно осемененных коров и телок).

Полученный цифровой материал обработан биометрически по методике, разработанной П.Ф. Рокицим. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением степени достоверности разницы между группами (td). Приняты следующие обозначения уровня значимости: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

В лаборатории НИИПВМиБ УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» были проведены исследования по изучению эффективности применения известняковой (доломитовой) муки и кормовой добавки «Витасорб» в качестве сорбентов токсинов в комбикорме, в частности обнаруженных микотоксинов. Известняковая (доломитовая) мука показала 26,6-42,4 % сорбирующих свойств в отношении микотоксинов обнаруженных в комбикорме, в свою очередь кормовая добавка «Витасорб» – 31,5-100 %.

В первом опыте установлена эффективность использования известняковой (доломитовой) муки в рационах быков-производителей. В 1 кг доломитовой муки содержится: кальций – 204,3 г, фосфор – 8,6, магний – 108,1, калий – 34,0 г, кобальт – 0,34 мг, цинк – 14,1, марганец – 120,0, медь – 18,6, железо – 1091,0 мг.

Во втором опыте установили эффективность применения кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей. Кормовая добавка «Витасорб» представляет собой сыпучий порошок от зеленовато-серого до зеленовато-коричневого цвета, обладающий выраженными адсорбционными и катионообменными свойствами. «Витасорб» является минеральным адсорбентом сложной композиции гидроксидов силикатов, содержит ряд биологически активных веществ (автолизат дрожжей, ферменты, глюканы и др.), оказывающих гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие, а также угнетает развитие условно-патогенной микрофлоры. В 100 г добавки кормовой содержится: адсорбент минеральный – 85,0 г (в состав которого входят: калий – 6,9%, натрий – 1,8, железо – 4,7, магний 3,4, кальций – 0,9, фосфор – 0,4, марганец – 0,3%) и сухой инактивированный автолизат дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* – 15,0 г. Добавка одобрена НТС МСХиП Республики Беларусь (протокол № 9 от 21.11.2011 года) и внесена в «Классификатор сырья и продукции комбикормового производства (Кормовая добавка «Витасорб» № регистрационного свидетельства 17 101 301012, дата регистрации 30.10.2012 года).

Результаты исследований. Применение в кормлении быков-производителей известняковой (доломитовой) муки в количестве 1,5% от массы комбикорма способствовало повышению качества спермы (таблица 2).

В предварительный период была изучена спермопродукция быков для того, чтобы правильно сформировать подопытные группы животных. Существенных отличий между быками-производителями подопытных групп не было. Показатели органолептической оценки спермы (цвет, запах, консистенция) у быков всех подопытных групп соответствовали нормативным требованиям. В учетный период производители III группы превосходили аналогов I группы по объему эякулята на 0,56 мл, или на 12,2% ($P < 0,05$), IV группы – на 0,38 мл, или на 8,3 %, и быки II группы – на 0,05 мл, или на 1,1 %. Концентрация спермиев в эякуляте у быков III группы по сравнению со сверстниками I группы увеличилась на 0,03 млрд./мл, или на 2,6 %, у производителей IV, II групп наблюдалась тенденция к повышению этих показателей соответственно на 0,02 млрд./мл, или на 1,7 %, и 0,01 млрд./мл, или на 0,8 %. Количество

спермиев в эякуляте у производителей III, IV, II групп было выше, чем у быков I группы на 0,85 млрд., или на 16,4 % ($P<0,05$), на 0,5 млрд., или на 9,7, и соответственно на 0,15 млрд., или на 2,9 %. Активность спермы у быков-производителей всех групп на протяжении всего опыта находилась практически на одном уровне. В послеопытный период просматривалась та же закономерность, что и в опытный период.

Таблица 2 – Показатели спермопродукции быков-производителей

Признаки	Группы							
	I		II		III		IV	
	M ± m	Cv	M ± m	Cv	M ± m	Cv	M ± m	Cv
Предварительный период								
Объем эякулята, мл	4,34±0,17	9,6	4,37±0,16	10,3	4,26±0,13	12,8	4,12±0,14	14,2
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,13±0,03	12,7	1,11±0,04	12,9	1,12±0,05	11,2	1,12±0,02	11,1
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	4,62±0,20	17,8	4,43±0,16	20,3	4,51±0,19	19,4	4,48±0,17	18,5
Учетный период								
Число эякулятов в среднем от 1 быка	34	-	35	-	35	-	34	-
Объем эякулята, мл	4,57±0,15	11,2	4,62±0,12	10,4	5,13±0,18*	8,1	4,95±0,19	9,6
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,13±0,03	12,0	1,14±0,04	11,4	1,16±0,04	12,3	1,15±0,03	11,8
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,16±0,17	22,7	5,31±0,28	21,2	6,01±0,35*	19,1	5,66±0,21	18,5
Послеопытный период								
Объем эякулята, мл	4,56±0,14	12,4	4,75±0,16	11,3	5,14±0,19*	8,0	4,98±0,17	10,1
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,13±0,02	11,5	1,13±0,04	11,7	1,15±0,03	12,2	1,14±0,02	12,4
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,10±0,22	21,9	5,31±0,27	20,6	6,08±0,31*	18,8	5,69±0,25	19,4

Наряду с качественными показателями спермы повысились и ее количественные (таблица 3). У производителей III группы процент брака эякулятов был ниже на 7,6 п.п., у быков IV группы – на 2,8 п.п. и II группы – на 2,2 п.п. по сравнению с аналогами контрольной группы. Такая же тенденция прослеживается и по количеству накопленных спермодоз. Процент брака спермодоз по переживаемости у быков II, III и IV групп был ниже соответственно на 0,8 п.п., 0,9 и 0,5 п.п. по сравнению со сверстниками контрольной группы. Главным показателем, характеризующим воспроизводительную способность, является оплодотворяющая способность спермы. Этот признак у быков III группы был выше на 3,5 п.п. по сравнению с аналогами I группы, у аналогов IV и II групп соответственно на 3,1 и 1,8 процентных пункта.

Таблица 3 – Количественные показатели спермы быков

Признаки	Группы			
	I	II	III	IV
Получено эякулятов	276	280	280	273
Выбраковано эякулятов	31	25	10	23
% брака эякулятов	11,2	9,0	3,6	8,4
Получено эякулятов с учетом выбракованных	245	253	270	250
Накоплено спермодоз	40181	40200	40560	40633
Выбраковано спермодоз по переживаемости	1053	710	714	845
% брака спермодоз	2,6	1,8	1,7	2,1
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных	39128	39490	39846	39788
Оплодотворяющая способность спермы, %	73,0	74,8	76,5	76,1

Применение в рационе быков-производителей различных доз кормовой добавки «Витасорб» положительно отразилось на показателях их спермопродукции (таблица 4).

За период опыта от каждого быка было получено в среднем по 42 эякулята в III группе, по 41 эякуляту в IV и по 40 эякулятов в I и II группах. Активность спермы во всех группах находилась в одинаковых пределах. Установлено, что в учетный период концентрация спермиев в эякуляте у быков III группы по сравнению со сверстниками I группы увеличилась на 0,1 млрд./мл, или на 7,8 % ($P<0,05$), у производителей II, IV групп наблюдалась тенденция к повышению этих показателей соответственно на 0,02 млрд./мл, или на 1,6 %, и на 0,09 млрд./мл, или на 7,0 % ($P<0,05$). По объему эякулята производители III группы превосходили аналогов I группы на 0,24 мл, или на 5,2 %, IV группы – на 0,17 мл, или на 3,6 %, а быки II группы – на 0,09 мл, или на 1,9 %. Количество спермиев в эякуляте у производителей III, IV, II групп было выше, чем у быков I группы, на 0,8 млрд., или на 13,4 % ($P<0,05$), на 0,65 млрд., или на 10,9 ($P<0,05$) и соответственно на 0,21 млрд., или на 3,5 %.

Таблица 4 – Показатели спермопродукции быков-производителей

Признаки	Группы							
	I		II		III		IV	
	M ± m	Cv	M ± m	Cv	M ± m	Cv	M ± m	Cv
Предварительный период								
Объем эякулята, мл	4,66±0,13	10,3	4,64±0,16	11,5	4,63±0,17	12,1	4,65±0,13	13,4
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,27±0,05	11,6	1,28±0,04	11,4	1,28±0,05	11,1	1,27±0,04	11,5
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,91±0,21	17,7	5,93±0,26	19,1	5,92±0,18	18,5	5,90±0,24	17,6
Учетный период								
Число эякулятов в среднем от 1 быка	40	-	40	-	42	-	41	-
Объем эякулята, мл	4,65±0,09	11,7	4,74±0,22	10,2	4,89±0,12	8,6	4,82±0,12	9,4
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,28±0,03	11,5	1,30±0,02	11,8	1,38±0,03*	12,7	1,37±0,02*	12,4
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,95±0,22	21,5	6,16±0,18	20,3	6,75±0,21*	19,6	6,60±0,16*	18,1
Послеопытный период								
Объем эякулята, мл	4,65±0,21	12,8	4,85±0,09	11,6	4,91±0,14	9,3	4,88±0,15	10,7
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,27±0,05	11,3	1,30±0,04	11,9	1,36±0,04	12,5	1,36±0,05	12,3
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,90±0,21	22,5	6,30±0,24	21,1	6,67±0,23*	18,4	6,63±0,23*	19,2

За период исследований от каждой группы животных было получено различное количество эякулятов (таблица 5). Это связано, скорее всего, с тем, что сперму у быков-производителей берут по установленному графику. У производителей III группы процент брака эякулятов был ниже на 2,1 п.п., у быков IV группы – на 1,6 п.п. и II группы – на 1 п.п. по сравнению с аналогами контрольной группы. Такая же тенденция прослеживается и по количеству накопленных спермодоз. Процент брака спермодоз по переживаемости у быков II, III и IV групп был ниже соответственно на 0,2 п.п., 0,7 и 0,4 п.п. по сравнению со сверстниками контрольной группы. В послеопытный период просматривалась та же закономерность, что и в опытный период. Следует отметить, что у быков-производителей III группы, получавших кормовую добавку «Витасорб» в количестве 0,15% от массы комбикорма, оплодотворяющая способность спермы была выше на 4,2 п.п. по сравнению с аналогами I группы, у быков IV и II групп соответственно на 4 и 2,5 п.п.

Таблица 5 – Количественные показатели спермы быков-производителей

Признаки	Группы			
	I	II	III	IV
Получено эякулятов	318	320	332	327
Выбраковано эякулятов	43	40	38	39
% брака эякулятов	13,5	12,5	11,4	11,9
Получено эякулятов с учетом выбракованных	275	280	294	288
Накоплено спермодоз	39570	39909	39968	40043
Выбраковано спермодоз по переживаемости	1782	1726	1547	1642
% брака спермодоз	4,5	4,3	3,8	4,1
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных	37788	38183	38421	38401
Оплодотворяющая способность спермы, %	74,2	76,7	78,4	78,2

Сравнительная оценка эффективности использования применяемых адсорбентов показала, что включение в комбикорм кормовой добавки «Витасорб» позволяет повысить наиболее важные показатели спермопродукции быков-производителей, такие как концентрация спермиев в эякуляте (на 5,2 п.п.) и оплодотворяющая способность спермы (на 0,9 п.п.) по сравнению с известняковой (доломитовой) мукой. Кроме того, дозировка кормовой добавки «Витасорб», вносимая в комбикорм для быков-производителей, в 10 раз меньше, чем известняковой (доломитовой) муки.

Заключение. 1. Применение в кормлении быков-производителей известняковой (доломитовой) муки в количестве 1,5 % от массы комбикорма способствует повышению концентрации спермиев в эякуляте на 2,6 %, объема эякулята – на 12,2, количества спермиев в эякуляте – на 16,4 %, оплодотворяющей способности спермы – на 3,5 п.п., снижению процента брака эякулятов – на 7,6 п.п. и спермодоз – на 1,7 %.

2. Включение в состав рациона для быков-производителей кормовой добавки «Витасорб» в количестве 0,15 % от массы комбикорма позволяет повысить воспроизводительную способность, о чем свидетельствует увеличение концентрации спермиев в эякуляте на 7,8 % ($P<0,05$), объема эякулята – на 5,2, количества спермиев в эякуляте – на 13,4 % ($P<0,05$), оплодотворяющей способности спермы – на 4,2 п.п., снижение процента брака эякулятов на 2,1, а также процента брака спермодоз на 0,7 процентных пункта.

Литература. 1. Бирюкова, С.В. Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции / С.В. Бирюкова, Т.И. Бокова // Проблемы интенсификации производства животноводческой продукции: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., 12-13 окт. 2007 г. / Науч.-практич. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству; редкол. : И.П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2007. – С. 302 – 304. 2. Инструкция по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-

мясных пород: утв. М-вом СССР по продовольствию и закупкам. – Москва, 1990. – 20 с. 3. Кирилов, М.П. Концентраты в кормлении молочного скота / М.П. Кирилов // Животноводство России. – 2004. – № 5. – С. 10 – 11. 4. Коготко, Л. Микотоксины в яровой пшенице / Л. Коготко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 7. – С. 53 – 57. 5. Кучинский, М.П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных / М.П. Кучинский – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с. 6. Медведский, В.А. Содержание, кормление, и уход за животными: справочник / В.А. Медведский. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 659 с. 7. Хоченков, А.А. Гигиеническая оценка загрязненного микотоксинами зернофуража / А.А. Хоченков // Доклады НАН Беларуси. – 2011. – № 1. – С. 122 – 124. 8. Эрнст, Л.К. Стратегия генетического совершенствования крупного рогатого скота / Л.К.Эрнст [и др.]. // Зоотехния. – 1997. – № 11. – С. 2 – 7.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 636.2.087.72.053.017.1

РОСТ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ФОРМИРОВАНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН АДсорБИРУЮЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВИТАСОРБ»

Карпеня М.М., Базылев Д.В., Прохоренко И.А., Волков Л.В.

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

В статье рассматривается влияние различных доз адсорбирующей кормовой добавки «Витасорб» на рост, гематологические показатели и воспроизводительную функцию племенных бычков. Использование в кормлении бычков кормовой добавки «Витасорб» в количестве 0,2% от массы комбикорма способствует увеличению среднесуточных приростов на 7,5% ($P<0,05$), повышению воспроизводительной функции на 4,1-14,8%, а также оказывает положительное влияние на гематологические показатели.

The article examines the impact of different doses of the adsorbent feed additive "Vitasorb" on growth, hematology and reproductive function of pedigree bulls. Use in feeding feeding calves feed additive "Vitasorb" in the amount of 0,2% by weight of the feed increases average daily gain 7,5% ($P<0,05$), increase reproductive function on 4,1-14,8% and also has a positive effect on hematological parameters.

Ключевые слова: племенные бычки, адсорбент, рост, кровь, репродуктивная функция, сперма, микотоксины, Витасорб.

Keywords: tribal bullheads, adsorbent, growth, blood, reproductive function, sperm mikatoksiny, Vitasorb.

Введение. Увеличение производства продукции животноводства тесно связано с состоянием воспроизводства стад. На эффективность воспроизводства скота оказывает влияние ряд факторов, в т.ч. условия содержания и кормления, методы осеменения, качество спермы и т.д. В связи с этим, улучшение состава рационов, применяемых в кормлении животных, имеет важное научное и практическое значение [9].

Племенные бычки с возрастом должны иметь необходимую половую активность и высокое качество семени. На образование спермы оказывают влияние корма животного происхождения, витамины и минеральные вещества, легкопереваримые углеводы (крахмал и сахар). В зимнее время в рационы бычков следует вводить корма, богатые витаминами (дрожжи, пшеничные зародыши, проросшие кукурузу и ячмень), а также препараты витаминов А, D и Е. Для племенных бычков обязательно следует учитывать содержание цинка в рационе, который обеспечивает образование у них семени [6].

Обеспеченность полноценным кормлением затрудняется из-за содержания токсических веществ в кормах и обострения микотоксикологической ситуации в нашей стране. По оценкам ООН, ежегодно в мире микотоксинами поражается около 25% урожая зерновых. В нашей стране, например, при анализе на микотоксин дезоксиниваленол положительными были 75,5–86,0% образцов зерна [3, 8]. К наиболее опасным микотоксинам, контаминирующим зерновое сырье, комбикорма и ряд грубых кормов относят афлатоксин, дезоксиниваленол (ДОН), охратоксин, зеараленон, Т2 токсин, фуманизин. Во многих случаях эти микотоксины можно обнаружить в кормах в различных сочетаниях. В комбикормах для быков-производителей самыми распространенными микотоксинами являются зеараленон и дезоксиниваленол. Зеараленон обладает выраженной эстрогенной активностью, нарушает половую функцию у животных. Дезоксиниваленол (ДОН) подавляет иммунную систему [5, 7].

В настоящее время для снижения токсичности корма применяется ряд способов и адсорбентов. Пораженный корм инактивируют путем нагревания или химической обработкой аммиаком, озоном или перекисью. Большинство из этих видов обработки вырабатывают вторичные токсичные продукты обмена веществ, такие как пероксиды или окисления жира, снижают вкусовые качества корма, разрушая питательные вещества [2].

Наиболее перспективным направлением по снижению в кормах токсических веществ является включение в комбикорма адсорбентов, которые стимулируют адаптационно-защитные механизмы организма животных. В нашу республику завозятся адсорбирующие кормовые добавки из разных стран мира. Отечественных добавок производится недостаточное количество, в основном они предназначены для свиней и птицы [4].

В нашей республике разработана и апробирована адсорбирующая кормовая добавка «Витасорб» и установлена ее адсорбционная способность на уровне 31,5-100 %. Данная добавка представляет собой

сыпучий порошок от зеленовато-серого до зеленовато-коричневого цвета, обладающий выраженными адсорбционными и катионообменными свойствами. «Витасорб» является минеральным адсорбентом сложной композиции гидроксисиликатов, содержит ряд биологически активных веществ (автолизат дрожжей, ферменты, глюкозы и др.), оказывающих гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие, а также угнетает развитие условно-патогенной микрофлоры. В 100 г добавки кормовой содержится: адсорбент минеральный – 85,0 г (в состав которого входят: калий – 6,9%, натрий – 1,8, железо – 4,7, магний 3,4, кальций – 0,9, фосфор – 0,4, марганец – 0,3%) и сухой инактивированный автолизат дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* – 15,0 г. Добавка одобрена НТС МСХиП Республики Беларусь (протокол № 9 от 21.11.2011 года) и внесена в «Классификатор сырья и продукции комбикормового производства (Кормовая добавка «Витасорб» № регистрационного свидетельства 17 101 301012, дата регистрации 30.10.2012 года) [1].

Цель исследований – установить влияние адсорбирующей кормовой добавки «Витасорб» на рост, гематологические показатели и формирование воспроизводительной функции племенных бычков.

Материал и методы исследований. Для решения поставленной цели в РУСХП «Оршанское племенное предприятие» Витебской области был проведен научно-хозяйственный опыт на племенных бычках белорусской черно-пестрой породы в зимне-весенний период. По принципу пар-аналогов было сформировано 3 группы племенных бычков по 10 голов в каждой с учетом возраста, живой массы и генотипа (таблица 1). Продолжительность опыта составила 150 дней. Животные I–контрольной группы получали основной рацион (ОР), включающий сено разнотравное, комбикорм К-66С и льняной жмых, II–опытной группы – ОР + 0,1% от массы комбикорма кормовой добавки «Витасорб» (или 3,5 г на гол./сут.), III–опытной группы – ОР + 0,2% от массы комбикорма кормовой добавки «Витасорб» (или 7 г на гол./сут.). В опытах изучали, влияние различных доз кормовой добавки «Витасорб» в рационах племенных бычков на живую массу, среднесуточные приросты, показатели крови и показатели спермопродукции племенных бычков.

Таблица 1 – Схема опытов

Группа	Кол-во бычков в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления племенных бычков
1-контрольная	10	150	Основной рацион (ОР): сено разнотравное, жмых льняной, комбикорм К-66 С.
2-опытная	10		ОР + 0,1% добавки «Витасорб» от массы комбикорма (3,5 г на голову в сутки)
3-опытная	10		ОР + 0,2% добавки «Витасорб» от массы комбикорма (7 г на голову в сутки)

Условия содержания бычков всех групп были одинаковыми. До 10-месячного возраста бычков содержали беспривязно в клетках по 3-4 головы, затем на привязи на бетонных полах, в качестве подстилки использовали опилки. Кормление было двухразовое, поение – из автопоилок. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам. Параметры микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам.

В научно-хозяйственном опыте изучали следующие показатели:

1. Динамику живой массы растущих бычков и ее прирост путем индивидуального взвешивания в начале опыта и ежемесячно до его окончания.

2. Гематологические показатели. Кровь брали с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две стерильные пробирки через 2,5–3 ч после утреннего кормления у 5 бычков из каждой группы в начале, середине и в конце опыта. В одной из пробирок кровь стабилизировали трилоном Б (2,0–2,5 ед./мл), а другую использовали для получения сыворотки. Морфологические показатели (количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов) определяли на анализаторе клеток «Medonic CA 620». Биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток «Cormay Lumen». В крови бычков определяли глюкозу – способом Хенгедорна и Иенсена; содержание витаминов А и Е – флюориметрическим методом (флюорат М-02).

3. Количество и качество спермы определяли в лаборатории по оценке спермопродукции в РУСХП «Оршанское племенное предприятие» (еженедельно с начала каждого опыта и до окончания) по ГОСТу 23745-79 «Сперма быков свежеполученная» и ГОСТу 26030-83 «Сперма быков замороженная» с учетом следующих показателей: цвета; запаха; консистенции; объема эякулята, мл; активности (подвижности), баллов; концентрации спермиев, млрд./мл; общего количества спермиев в эякуляте, млрд. Кроме того, учитывали число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз.

Полученный цифровой материал обработан биометрически методом ПП Exsel и Statistica. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (М), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением степени достоверности разницы между группами (td). В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001.

Результаты исследований. Применение в кормлении племенных бычков кормовой добавки «Витасорб» в количестве 0,2% от массы комбикорма способствовало повышению живой массы (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группы					
	I		II		III	
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
8	268±12,9	16,0	270±12,9	15,1	270±13,6	15,9
9	295±13,1	14,8	297±12,4	13,2	298±12,6	13,4
10	319±13,3	13,8	322±12,1	11,9	323±11,6	11,4
11	344±13,6	13,1	348±11,8	10,7	350±10,9	9,9
12	368±14,2	12,8	373±11,9	10,1	376±9,8	8,2
13	388±14,4	12,3	396±12,2	9,8	399±9,3	7,3

Живая масса подопытных бычков в начале исследований была на одинаковом уровне, но начиная с 10-месячного возраста наблюдается увеличение живой массы у бычков III группы на 1,3% и II группы – на 0,9% по сравнению с контрольной. В конце исследований установлено, что живая масса подопытных бычков II группы была выше на 2,1%, и III группы – на 2,8% по сравнению с контрольной группой.

Наряду с увеличением живой массы повысились и среднесуточные приросты (таблица 3). В результате исследований установлено, что первые два месяца дачи кормовой добавки «Витасорб» среднесуточные приросты бычков II и III групп не имели существенных различий по сравнению с I контрольной группой. Затем стала просматриваться тенденция повышения среднесуточных приростов живой массы у бычков II и III групп. В конце опыта среднесуточные приросты у бычков II группы были больше на 11,5%, а II группы на 12,6% ($P<0,05$) по сравнению с I контрольной группой. За весь период исследований у бычков II группы среднесуточный прирост живой массы был больше на 40 г, или на 5,0%, у животных III группы – на 60 г, или на 7,5% ($P<0,05$) по сравнению со сверстниками I группы.

Таблица 3 – Среднесуточные приросты живой массы подопытных бычков по возрастным периодам, г

Возрастной период, мес.	Группы					
	I		II		III	
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
8 – 9	879±27,1	10,2	923±47,9	16,4	940±40,9	13,8
9 – 10	818±32,2	13,1	827±48,1	18,4	827±52,8	20,2
10 – 11	833±24,6	9,8	857±51,9	19,2	903±33,9	11,9
11 – 12	776±41,2	17,6	820±50,0	19,3	850±51,5	22,9
12 – 13	693±24,5	11,7	773±36,6	19,0	780±29,2*	15,9
8 – 13	800±24,4	10,1	840±26,0	17,3	860±10,2*	16,1

Применение в рационе племенных бычков различных доз кормовой добавки «Витасорб» положительно отразилось на гематологических показателях крови (таблица 4).

Таблица 4 – Гематологические показатели бычков

Показатели	Норма	Группы	Период опыта	
			начало	конец
Гемоглобин, г/л	90 - 150	I	101±2,98	103±3,97
		II	102±8,02	106±3,40
		III	99±1,04	107±1,91
эритроциты, $10^{12}/л$	5,0 – 10,0	I	5,6±0,80	7,4±0,30
		II	5,4±0,52	7,6±0,50
		III	5,3±0,34	8,5±0,33*
Лейкоциты, $10^9/л$	4,0 – 12,0	I	9,3±0,94	9,5±0,23
		II	9,4±0,70	9,0±1,68
		III	8,8±0,74	8,7±1,02
Общий белок, г/л	70 - 90	I	77±2,26	80±2,40
		II	76±1,15	83±2,65
		III	74±1,60	86±2,62*
Альбумины, %	30 - 50	I	27±1,18	27±1,86
		II	30±1,29	30±1,28
		III	32±1,28	31±1,76
Глобулины, %	50 - 70	I	50±2,51	53±0,80
		II	46±1,28	53±2,70
		III	42±2,15	55±0,03*
Витамин А, мкмоль/л	0,45 – 6,28	I	0,47±0,09	0,85±0,03
		II	0,38±0,01	0,98±0,02
		III	0,46±0,04	1,09±0,04
Витамин Е, мкмоль/л	3,0 – 34,8	I	3,05±0,50	3,35±0,16
		II	3,37±0,12	4,62±0,51*
		III	3,07±0,27	5,26±0,31**
Глюкоза, ммоль/л	2,8 – 4,5	I	3,8±0,21	3,5±0,16
		II	3,3±0,24	3,8±0,21
		III	3,6±0,14	4,2±0,24*

В начале опыта концентрация общего белка в крови животных всех групп была примерно на одинаковом уровне. Уже в середине опыта производители II, III групп по этому показателю незначительно превосходили сверстников I группы. К концу опыта эта тенденция сохранилась, и в крови животных II группы содержалось больше общего белка на 3,7%, у быков III группы соответственно больше – на 7,5% ($P<0,05$) по сравнению с производителями I группы.

Содержание гемоглобина всех групп соответствовало нормативным показателям. Быки III группы в конце опыта по этому показателю превосходили производителей I группы на 4 г/л, или на 3,9%, II группы – на 3 г/л, или на 2,9%.

В начале научно-хозяйственного опыта у животных всех подопытных групп содержание глюкозы в крови находилось на уровне 3,3–3,8 ммоль/л. В течение опыта наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя у животных всех подопытных групп. В конце опыта производители II и III группы по этому показателю превосходили животных I группы на 8,5% и соответственно на 20% ($P<0,05$).

Содержание витамина А у быков II группы в начале опыта было ниже нормы и составляло 0,38 мкмоль/л, в конце опыта его количество у быков II группы было больше на 15,3%, III группы – на 28,2%, чем у быков контрольной группы. Содержание витамина Е у быков II и III групп было больше соответственно на 37,9 и 57,0%, чем у быков I контрольной группы.

Использование в рационе племенных бычков адсорбирующей кормовой добавки «Витасорб» оказало положительное влияние на формирование воспроизводительной функции (таблица 5).

Таблица 5 – Формирование воспроизводительной функции бычков

Показатели	Группы					
	I		II		III	
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
Объем эякулята, мл	2,03±0,03	4,0	2,15±0,17	24,6	2,18±0,13	19,1
Активность спермы, баллов	7,3±0,21	7,0	7,5±0,17	7,0	7,6±0,16	6,8
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	0,60±0,01	21,1	0,62±0,04	19,8	0,64±0,01**	13,2
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	1,21±0,06	18,8	1,32±0,10	24,7	1,38±0,01*	18,9
Количество замороженных сперматозоидов	427	-	460	-	455	-
Брак, %	13,6	-	12,5	-	10,9	-

В результате исследований установлено, что подопытные бычки III группы превосходили сверстников I группы по объему эякулята на 12,3 %, бычки II группы – на 5,9%. Концентрация спермиев в эякуляте бычков III группы была выше на 6,7%, во II группе – на 3,3% по сравнению с контрольной группой. У бычков II и III групп была больше активность спермиев соответственно на 2,7 и 4,1%, чем у сверстников I группы. Количество спермиев в эякуляте у бычков II группы было выше на 9,0%, у бычков III группы – на 14,8%, чем у аналогов контрольной группы.

Закключение. 1. Введение в рацион племенных бычков кормовой добавки «Витасорб» в количестве 0,2% от массы комбикорма позволяет повысить живую массу на 2,8% и среднесуточные приросты – на 7,5% ($P<0,05$).

2. Применение кормовой добавки «Витасорб» способствует повышению воспроизводительной функции, что выражается в увеличении объема эякулята на 12,3%, концентрации спермиев в эякуляте – на 6,7%, количества спермиев в эякуляте – на 14,8% и активности спермы – на 4,1%.

3. Включение в рацион адсорбирующей кормовой добавки «Витасорб» в количестве 0,2% от массы комбикорма оказывает положительное влияние на гематологические показатели племенных бычков.

Литература. 1. Базылев, Д.В. Применение кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей : рекомендации / Д.В. Базылев, М.М. Карпеня, И.Н. Дубина ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 20 с. 2. Доусон, К.А. Строение адсорбентов микотоксинов на углеводной основе / К.А. Доусон // Агрорынок. – 2004. – № 2. – С. 9. 3. Коготько, Л. Микотоксины в яровой пшенице / Л. Коготько, М. Снитко, А. Какшинцев // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 7. – С. 53–57. 4. Кошелева, Г. Проблема санитарно-токсикологической чистоты кормов и пути ее решения / Г. Кошелева // Животноводство для всех. – 2002. – № 11. – С. 8–11. 5. Кучинский, М.П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных / М.П. Кучинский – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с. 6. Ляшук, Р. Повышение функциональной полноценности семени быков-производителей / Р. Ляшук, Ю. Новикова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – №6. – С. 33–35. 7. Медведский, В.А. Применение природного минерала для повышения резистентности и продуктивности молодняка крупного рогатого скота / В.А. Медведский, А.Ф. Железко, И.В. Щebetok // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2006. – Т. 42, вып. 2, ч. 2. – С. 164–166. 8. Хоченков, А.А. Гигиеническая оценка загрязненного микотоксинами зернофуража / А.А. Хоченков // Доклады НАН Беларуси. – 2011. – № 1. – С. 122 – 124. 9. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 636.22.28.061.6

ВЛИЯНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ВОЗРАСТА И ЖИВОЙ МАССЫ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННОЙ ГРУППЫ КОРОВ

Карпеня С.Л., Ракецкая А.А.

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

В ходе исследований установлено, что коровы всех линий, входящих в селекционную группу, обладают высокой молочной продуктивностью: удой – 6925 кг, содержание жира в молоке – 3,84% и количество молочного жира – 266 кг.

During researches it is established that cows of all lines entering in selection group, possess high dairy efficiency: yield of milk – 6925 kg, the content of fat in milk – 3,84% and amount of milk fat – 266 kg.

Ключевые слова: коровы, живая масса, удой, селекционная группа, молочная продуктивность, селекционный индекс, молочный жир, лактация, линия, возраст.

Keywords: cows, live weight, yield of milk, selection group, dairy efficiency, selection index, milk fat, lactation, line, age.

Введение. Производство молока по сравнению с другими видами животноводческой продукции является экономически более выгодным. Если затраты на получение одной тысячи килокалорий в молоке равняются 1,9 корм. ед., то на такое же количество энергии в говядине их расходуется больше в 5,4 раза, свинине – в 2,5 и в мясе птицы – в 1,9 раза [5].

Важнейшим резервом интенсификации развития молочного скотоводства является максимальное использование созданного потенциала продуктивности поголовья на основе повышения уровня и качества кормления скота, совершенствования технологии выращивания ремонтного молодняка, систем и способов содержания животных [3].

Уровень молочной продуктивности коров зависит от наследственных факторов (наследственности, породных особенностей) и ненаследственных (возраста, кормления, условий содержания, доения и других). Создавая определенные условия кормления, содержания и обслуживания коров и учитывая влияние на молочную продукцию указанных факторов, можно избежать или уменьшить нежелательное действие некоторых из них [1, 2].

Имеющийся генетический потенциал молочной продуктивности коров дойного стада на уровне 7,5 – 8 тыс. кг реализуется только на 60%. Одним из сдерживающих факторов полной реализации генетического потенциала продуктивности является несоответствие условий содержания крупного рогатого скота его биологическим особенностям и качества заготавливаемого корма. Важно рационально использовать имеющееся поголовье животных, производственные площади, технические средства и корма, максимально снижать потери продукции на всех этапах производства, транспортировки, хранения и переработки. Необходимо применять энергосберегающие технологии и получать экономически чистую продукцию. При этом ставится задача активизировать работу по совершенствованию специализированного молочного типа скота белорусской черно-пестрой породы с использованием лучших отечественных и мировых генотипов [4].

В мировой практике племенного животноводства прогноз племенной ценности животных осуществляется на основе современных методов популяционной генетики и моделирования селекционного процесса. Совершенствование стада коров молочных пород в направлении повышения продуктивности зависит, главным образом, от правильности отбора селекционно-племенной группы животных для дальнейшей племенной работы. Отобранные для дальнейшего использования животные должны быть лучшими по происхождению и продуктивности.

Цель исследований – проанализировать молочную продуктивность селекционной группы коров в зависимости от линейной принадлежности, возраста и живой массы.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований служили данные компьютерной программы «База данных крупного рогатого скота» СПК «Маяк Браславский» Браславского района Витебской области.

Нами были проанализированы показатели молочной продуктивности коров (удой, содержание жира, количество молочного жира), живая масса коров, а также выход продукции на 100 кг живой массы животных и рассчитаны индексы племенной ценности коров по основным селекционным показателям.

Для изучения происхождения все животные стада были разбиты на группы по отношению к определенным линиям. Все коровы были распределены по числу отелов, изучена их молочная продуктивность. Дали характеристику генотипов, учитывали основные селекционируемые показатели: скорректированные удой, жир, количество молочного жира.

Коэффициент молочности определили по формуле:

$$KM = \frac{\text{Удой}}{\text{Живая масса}} \times 100\%, \quad (1)$$

Индексы относительной племенной ценности коров по основным показателям продуктивности были рассчитаны по формуле:

$$I_{II} = \frac{A_{1,2,3} + B_{1,2,3}}{B_{1,2,3}} \times 100 \%, \quad (2)$$

где I_{II} – индекс относительной племенной ценности;

$A_{1,2,3}$ – индекс абсолютной племенной ценности коровы: 1 – по удою за 240-305 дней лактации; 2 – по содержанию жира (%); 3 – по количеству молочного жира (кг);

$B_{1,2,3}$ – средний удой, среднее содержание жира, средний молочный жир по подконтрольному поголовью за предыдущий год.

$$A_{1,2,3} = h^2 \cdot (P_{K1,2,3} - P_{CB1,2,3}) + h^2 c \cdot (P_{1,2,3} - B_{1,2,3}), \quad (3)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости по удою, равный 0,25; % содержания жира – 0,4;

$P_{K1,2,3}$ – удой, содержание жира, молочный жир за лактацию оцениваемой дочери;

$P_{CB1,2,3}$ – средний удой, содержание жира, молочный жир сверстниц в оцениваемой популяции, закончивших аналогичную (1, 2 или 3 и ст.) лактацию и отелившихся в том же году;

$h^2 c$ – межстадная генетическая изменчивость, равная 0,1.

Выделили группу коров потенциальных матерей быков-производителей.

Результаты исследований. Практический опыт скотоводства показывает, что в каждом молочном стаде при одинаковых условиях кормления и содержания продуктивность коров неодинакова. Даже в одной технологической группе наблюдаются значительные различия по молочной продуктивности. Различия эти обусловлены, в первую очередь, особенностями, которые наследуются животными от родителей и более отдаленных предков.

Коровы селекционной группы СПК «Маяк Браславский» принадлежат к 8 линиям. Самые многочисленные линии в структуре – это Рефлекшн Соверинга 198998 – 23% и Нико 31652 – 18%. Наименьшее количество занимают линии Адема 25437 – 5,5% и Вис Айдиала 933122 – 7,5%.

Молочная продуктивность селекционной группы коров разных линий неодинакова (таблица 1). Наивысший удой за 305 дней лактации имеют коровы линии Вис Айдиала 933122 (7142 кг). Так, удой коров этой линии был больше на 375 кг, или на 5,5%, чем у животных линии Хильтьес Адема 37910, на 358 кг, или на 5,2% по сравнению с коровами линии Рефлекшн Соверинга 198998, на 327 кг, или на 4,8%, чем у коров линии Монтвик Чифтейна 95679, на 152–230, или на 3,3–2,2% по сравнению с коровами линий Нико 31652, Адема 25437 и Рутьес Эдуарда 31646 соответственно и на 103 кг, или на 1,5%, чем у животных линии Аннас Адема 30587. Во всех случаях разница была статистически недостоверна ($P > 0,05$).

Таблица 1 – Молочная продуктивность селекционной группы коров в зависимости от происхождения

Линия	Количество животных, голов	Удой, кг		Содержание жира, %		Количество молочного жира, кг	
		$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$
Рутьес Эдуарда 31646	21	6990±309	25,8	3,88±0,06*	2,2	271±12,7	27,3
Вис Айдиала 933122	15	7142±174	10,5	3,90±0,06**	3,02	280±10,3	14,2
Нико 31652	36	6912±219	20,6	3,90±0,03***	2,6	270±8,10	19,8
Аннас Адема 30587	24	7039±177	13,3	3,79±0,05	2,4	267±7,6	15,0
Монтвик Чифтейна 95679	24	6815±279	21,7	3,71±0,04	2,1	253±11,5	23,9
Адема 25437	11	6948±324	18,7	3,73±0,06	2,9	260±15,3	12,5
Рефлекшн Соверинга 198998	46	6784±198	20,6	3,89±0,03***	2,8	264±8,3	21,6
Хильтьес Адема 37910	23	6767±125	9,7	3,80±0,04	2,7	255±5,9	12,1
В среднем по селекционной группе	200	6925±287	19,4	3,84±0,02	2,8	266±7,6	20,8

Содержание жира в молоке у коров всех линий было выше, чем стандарт белорусской черно-пестрой породы (3,6%) и составило в среднем по селекционной группе 3,84%. Этот показатель у коров линии Вис Айдиала 933122 и Нико 31652 был выше на 0,19% ($P < 0,001$), животных линии Рефлекшн Соверинга 198998 и Рутьес Эдуарда 31646 на 0,18% ($P < 0,001$) и 0,17% ($P < 0,05$) соответственно по сравнению с коровами линии Монтвик Чифтейна 95679.

Наибольшим количеством молочного жира отличались коровы линии Вис Айдиала 933122. Они превосходили животных линии Монтвик Чифтейна 95679 на 27 кг, или на 10,7% ($P > 0,05$), коров линии Хильтьес Адема 37910 – на 25 кг, или на 9,8%, сверстниц линии Адема 25437 – на 20 кг, или на 7,7%, животных линии Рефлекшн Соверинга 198998 – на 16 кг, или на 6,1%, коров линии Аннас Адема 30587 – на 13 кг, или на 4,9% и животных линии Рутьес Эдуарда 31646 и Нико 31652 – на 9–10 кг, или на 3,3–3,7% соответственно.

Одним из показателей, используемых для характеристики стада по молочной продуктивности,

является коэффициент вариации, который показывает, как изменяется тот или иной признак. Показатель изменчивости по молоку варьирует от 9,7 % (линия Хильтьес Адема 37910) до 25,8% (линия Рутьес Эдуарда 31646). Коэффициент изменчивости по содержанию жира в молоке находится в пределах от 2,1% (линия Монвик Чифтейна 95679) до 3,02% (линия Вис Айдиала 933122). По молочному жиру наиболее высокий показатель изменчивости в линии Рутьес Эдуарда 31646 (27,3%), самый низкий – в линии Хильтьес Адема 37910 (12,1%).

Молочная продуктивность коров существенно изменяется с возрастом. Молодые коровы менее продуктивны, чем полновозрастные коровы 3-го отела и старше. Наивысшая продуктивность коров бывает в возрасте 3-5-го отелов, после чего надои снижаются. В наших исследованиях более низкими удоями отличаются первотелки (табл. 2). У них еще не закончен рост и формирование организма, на что затрачивается определенная часть питательных веществ кормов, и секреторная часть вымени также не достигает своего максимального развития.

Наибольшим удоём отличаются коровы пятого и старше отелов (8041 кг). Животные этой группы превосходят по удою первотелок на 2002 кг, или на 33,2% ($P<0,001$), коров второго отела – на 1411 кг, или на 21,3%, животных третьего отела – на 1173 кг, или на 17,1% и коров четвертого отела – на 974 кг, или на 13,8%. Молочная продуктивность коров стада превышает стандарт породы на 2789 кг у коров первой лактации, на 3030 кг у коров второй лактации и на 2868–4041 кг у животных 4–5 лактации и старше.

Таблица 2 – Молочная продуктивность селекционной группы коров в зависимости от возраста

Показатели	Возраст коров в отелах				
	1	2	3	4	5 и старше
Число животных, гол	25	50	63	39	23
Удой, кг	6039±97	6630±159	6868±171**	7067±118***	8041±89***
Содержание жира, %	3,78±0,02	3,81±0,04	3,83±0,04	3,95±0,03**	3,83±0,03
Количество молочного жира, кг	228±6,9	253±7,1	263±8,5*	279±6,4**	308±7,2***

Анализ жирномолочности коров селекционной группы в зависимости от возраста показал, что жирность молока у животных четвертой лактации на 0,17 п.п. ($P<0,01$), у коров 3 и 5 лактации и старше на 0,05 п.п. ($P>0,05$) и у животных 2 лактации на 0,03 п.п. выше, чем у первотелок. Мы сравнили этот показатель со стандартом породы. Содержание жира в молоке у коров всех лактаций выше стандарта породы на 0,18–0,35 п.п.

Количество молочного жира с возрастом также увеличивается. По количеству молочного жира лучшими оказались коровы пятой и старше лактации. От них получено молочного жира больше на 80,0 кг, или 35,1% ($P<0,001$), чем от первотелок. У коров 4 лактации было больше молочного жира на 51 кг, или 22,4% ($P<0,01$), у животных 3 лактации – на 35 кг, или на 15,4% ($P<0,05$) и у коров 2 лактации – на 25 кг, или 11% ($P>0,05$) по сравнению с первотелками. Животные всех лактаций превышали стандарт породы по количеству молочного жира.

Молочная продуктивность коров зависит от их живой массы, так как последняя является показателем общего развития упитанности животного. Существует оптимальная живая масса коров, при которой достигается наиболее высокая молочная продуктивность, так как между живой массой и удоём наблюдается положительная корреляция.

У коров 2 и 3 лактации средняя живая масса ниже стандарта породы соответственно на 7 и 12 кг (таблица 3). Коровы 5 и старше лактации по живой массе превышают первотелок на 59 кг, или на 11,8% ($P<0,01$), животных второй лактации – на 48 кг, или на 9,4%, коров 3 и 4 лактации – на 32 и 7 кг, или на 6,0 и 1,3% соответственно. Средняя живая масса по селекционной группе составила 532 кг.

Таблица 3 – Живая масса и коэффициент молочности коров по лактациям

Лактация	n	Средняя живая масса, кг	Коэффициент молочности, кг
		$\bar{X} \pm m$	
1	25	502±20,4	1203
2	50	513±17,7	1292
3	63	529±29,6	1298
4	39	554±15,7	1276
5 и старше	23	561±19,9**	1433
В среднем по селекционной группе	200	532±54,6	1302

Коэффициент молочности у коров селекционной группы по всем лактациям высокий и превышает 1000 кг на 100 кг живой массы. Наибольший коэффициент молочности у коров с живой массой 561 кг (1433 кг).

Если отбор проводят более чем по одному признаку, то темп генетического прогресса меньше по сравнению с селекцией, направленной на улучшение одного показателя. Для селекционера желательно улучшить сразу несколько признаков. Однако это значительно снижает скорость генетического прогресса. Нами рассчитаны индексы относительной племенной ценности по основным селекционируемым признакам в стаде.

Индекс относительной племенной ценности коров по удою, содержанию жира и количеству молочного жира представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Относительная племенная ценность коров по основным селекционируемым показателям

Линия	Относительная племенной ценности, %		
	по удою	по содержанию жира в молоке	по количеству молочного жира
Рутьес Эдуарда 31646	101,1	101,2	102,3
Вис Айдиала 933122	101,6	101,4	103,1
Нико 31652	100,7	101,4	102,1
Анна Адема 30587	101,2	100,6	101,8
Монтвик Чифтейна 95679	100,4	100,1	100,4
Адема 25437	100,9	100,2	101,7
Рефлекшн Соверинга 198998	100,2	101,3	101,5
Хильтьес Адема 37910	101,2	100,7	100,6

Индекс относительной племенной ценности коров селекционной группы превышает по основным селекционируемым признакам 100%. Наивысшая относительная племенная ценность по удою наблюдается у коров линий Рутьес Эдуарда 31646, Вис Айдиала 933122 и Хильтьес Адема 37910.

Следовательно, все коровы отвечают требованиям к животным входящим в племенное ядро.

Заключение. 1. Установлено, что наивысший удой за 305 дней лактации имеют коровы линии Вис Айдиала 933122 (7142 кг). Удой коров этой линии был больше на 1,5–5,5%, чем у животных других линий. Содержание жира в молоке у коров линии Вис Айдиала 933122 и Нико 31652 был выше на 0,19% ($P<0,001$), животных линии Рефлекшн Соверинга 198998 и Хильтьес Адема 37910 на 0,18% ($P<0,01$) и 0,09% ($P<0,05$) соответственно, по сравнению с коровами линии Монтвик Чифтейна 95679. Наибольшим количеством молочного жира отличались коровы линии Вис Айдиала 933122. Они превосходили животных других линий на 3,3 – 10,7% ($P>0,05$). Показатель изменчивости по молоку варьирует от 9,7 % (линия Хильтьес Адема 37910) до 25,8% (линия Рутьес Эдуарда 31646), по содержанию жира в молоке – от 2,1% (линия Монтвик Чифтейна 95679) до 3,02% (линия Вис Айдиала 933122) и по молочному жиру – от 12,% (линия Хильтьес Адема 37910) до 27,3% (линия Рутьес Эдуарда 31646).

2. Наибольшим удоём отличаются коровы пятого и старше отелов (8041 кг). Животные этой группы превосходят по удою первотелок на 33,2% ($P<0,001$), коров второго отела – на 21,3%, животных третьего отела – на 17,1% и коров четвертого отела – на 13,8%. Содержание жира в молоке у коров всех лактаций выше стандарта породы на 0,18–0,35%. По количеству молочного жира просматривалась такая же закономерность, как по удою и содержанию жира в молоке.

3. Средняя живая масса по селекционной группе составила 532 кг. Коэффициент молочности по удою у коров селекционной группы по всем лактациям высокий и превышает 1000 кг на 100 кг живой массы.

4. Все коровы стада имели индексы относительной племенной ценности по основным селекционируемым признакам выше 100% и отвечали требованиям к животным входящим в племенное ядро. Наибольший индекс относительной племенной ценности установлен у коров линии Вис Айдиала 933122 и он составил по удою 101,6%, по содержанию жира в молоке – 101,4% и по количеству молочного жира – 103,1%.

Литература. 1. Горин, В. Влияние основных факторов на эффективность использования коров/ В. Горин, В. Артюх// Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №5. – С. 25–28. 2. Косолапова, В.Г. Совершенствование чёрно-пёстрого скота на основе улучшения кормопроизводства и оптимизации кормления в условиях Волгоградской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.Г. Косолапова. – Дубровицы, 2009. – 32 с. 3. Савельев, В.И. Скотоводство: Породы крупного рогатого скота, используемые в Беларуси: пособие / В. И. Савельев. – Минск: ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2008. – 80 с. 4. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практическое пособие / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2010. – 495 с. 5. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов. – Минск: «Техноперспектива», 2005. – 387с.

Статья передана в печать 16.07.2014 г.

УДК 636.22/28.034

ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА ПРИ ПРИВЯЗНОМ И БЕСПРИВЯЗНОМ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ ДОЙНОГО СТАДА

Ковалевская Т.А., Линник Л.М., Заяц О.В., Фурс Н.Л., Куртина В.Н.

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

С беспривязным содержанием коров и доением в доильном зале удой за первую, вторую, третью и старше лактации составляет 5518, 6378 и 7489 кг молока и выше, чем при привязном содержании дойного стада на 131-394 кг молока, или на 2,1-4,7%.

При беспривязном содержании коров производство молока идет стабильно и ритмично с ежемесячной реализацией от 7,8 до 8,8% годового объема. При привязном содержании коров имеется

сезонность производства молока, которое в пастбищный период больше в среднем на 21,0%. При беспривязном содержании дойного стада все молоко реализуется сортом «экстра», тогда как при привязном содержании сортом «экстра» реализуется 71% молока, а остальное – высшим.

With the maintenance of cows without a leash and milking in a milking hall the yield of milk for the first, the second, the third also is more senior a lactation makes 5518, 6378 and 7489 kg of milk and above, than the maintenance of cows on a leash on 131-394 kg of milk, or on 2,1-4,7 %.

At the maintenance of cows without a leash milk manufacture goes stably and rhythmically with monthly realization from 7,8 to 8,8 % of annual volume. At the maintenance of cows on a leash there is a seasonal prevalence of manufacture of milk which during the period of pasture is more on the average on 21,0 %. At the maintenance of cows without a leash all milk is realized by a grade «extra» whereas at the maintenance of cows on a leash by a grade «extra» it is realized 71 % of milk, and the rest - the higher.

Ключевые слова: молоко, содержание, удой, лактация, дойное стадо, коровы.

Keywords: milk, contents, yield of milk, lactation, milch herd, cows.

Введение. Агропромышленный комплекс Беларуси является основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную продовольственную безопасность и значительные валютные поступления в экономику страны. В республике на долю продукции животноводства приходится более 60% общего дохода от реализации продукции всего аграрного сектора и 95-97% экспорта сельскохозяйственной продукции. Преобладающим в структуре экспорта являются молочные продукты [3].

В промышленном животноводстве уже наметился позитивный результат ведения отрасли, поэтому требуется анализ совершенствования системы «животное-машина-среда», что невозможно осуществить без углубленного изучения теоретических вопросов физиологии животных на стыке с биобибернетикой, зооигиеной, клиникой и организацией производства. Эта проблема весьма актуальна в свете осуществления задач, стоящих перед агропромышленным комплексом страны, перевода животноводства на промышленную основу.

В практику современных промышленных комплексов внедряются такие способы содержания, которые базируются на данных сравнительной физиологии и этологии животных. Промышленное ведение животноводства, насыщенного механизмами, скопление большого количества животных на сравнительно небольших площадях, поиск рациональных режимов содержания и кормления требуют научного изучения, разработки и теоретического обоснования. В связи с этим необходимо решить важную задачу - сохранить и обеспечить здоровье животных, их высокую продуктивность и плодовитость.

В настоящее время в большинстве хозяйств республики применяется традиционная технология производства молока с привязным содержанием животных, доение коров на линейных доильных установках, транспортёрным удалением навоза и мобильной раздачей кормов. В странах с развитым молочным скотоводством накоплен достаточно большой опыт производства молока по интенсивным технологиям с использованием современного технологического оборудования. Применение доильных роботов, гигантских доильных установок «Карусель» на 100 скотомест позволяет практически полностью устранить человека от участия в процессе доения и резко снизить затраты труда на выполнение данной операции.

Переход от привязного содержания с индивидуальной опекой животных одной и той же дояркой к беспривязному содержанию с разделением труда и групповым обслуживанием скота является сложным шагом с точки зрения управления стадом. Если при традиционной системе за проблемы конкретного животного почти всегда персонально отвечала доярка, то при внедрённой системе разделения труда и специализации работников на кормлении, доении, отёле, постановке коров на сухостой труднее найти причины высоких или низких надоев, бесплодия и повышенной заболеваемости. Чтобы сохранить в поле зрения большое стадо и управлять производством в коровнике с беспривязным содержанием, необходим определённый опыт.

Среди технических тенденций в производстве молока следует упомянуть использование кормосмесителей и обширную рационализацию выращивания молодняка (групповое содержание, автопоилки). Внедрение теплообменного оборудования при охлаждении молока из-за высоких цен на электроэнергию стало в большинстве западноевропейских стран практически само собой разумеющимся.

В Республике Беларусь в последнее время активно начали строить и реконструировать коровники под беспривязное содержание животных. Предпочитаемая технология - это круглогодичное содержание коров в помещениях и однотипное кормление. Для доения используются стационарные установки.

Инвестиции в доильную технику обусловлены прежде всего, снижением затрат труда на продукцию и повысившимися требованиями к качеству молока со стороны молочных комбинатов. Практика показывает, что с имеющейся 10-20-летней давности доильной и охлаждающей техникой современные требования к качеству молока не могут быть полностью выполнены.

Чётко проявившейся тенденцией в нашей республике является автоматизация промышленных комплексов. При этом на первом плане стоит не только сокращение трудозатрат, но и расширение возможностей с помощью компьютерной техники улучшить все технологические процессы производства молока. Однако следует учитывать, что эти решения предъявляют повышенные требования к образованию и квалификации не только операторов машинного доения, но в первую очередь специалистов зооветеринарного профиля. Решающее влияние на технологию производств молока оказывает способ содержания животных. В отечественной и зарубежной практике нашли распространение два основных способа содержания молочных коров – привязный и беспривязный.

Привязное содержание. В настоящее время в большинстве районов нашей республики

преобладает привязное содержание молочного скота. Примерно на 60% ферм доение коров производится в молокопровод, на 30% - в доильные вёдра и только на 10% ферм используют доильные залы.

Обобщая результаты многочисленных исследований по сравнительной оценке способов содержания, можно выделить следующие основные преимущества и недостатки традиционного привязного содержания. Преимущества: для каждой коровы предусмотрено определённое место с кормушкой и полкой; за группой коров закреплена одна доярка; индивидуальный подход к каждой корове, наличие постоянного места кормления, поения, отдыха и доения способствуют максимальному проявлению потенциальных возможностей коровы.

Недостатки: большие затраты труда на привязывание и отвязывание коров для выгона на прогулки; у одной доярки содержатся коровы разного физиологического состояния, что затрудняет их дифференцированное кормление согласно нормам; индивидуальная раздача концентратов, сочных кормов; недостаточная ширина проходов не всегда позволяет применить современные средства раздачи кормов; постоянная чистка кормушек и стойл; постоянный перенос доильных аппаратов (и вёдер); часто протекают и требуют ремонта поилки; недостаточная вентиляция помещений [2].

Вместе с тем, нужно отметить, что в условиях республики при привязном содержании коров также получают высокие удои - 7,0-7,5 тыс. кг молока от коровы в год. Даже на современных молочных фермах и комплексах, оснащённых высокопроизводительными средствами механизации технологических процессов, оператор машинного доения затрачивает на обслуживание одной коровы при двухкратном доении 8,4 мин. в сутки, из которых непосредственно на доение уходит 4,6 мин. Следовательно, оператор может обслужить не более 50-60 коров. В большинстве хозяйств нагрузка при этом способе не превышает 15-30 коров. На лучших молочных фермах с привязным содержанием затраты труда на получение каждого центнера молока составляют не менее 5-6, а в большинстве хозяйств республики – 9-14 чел.-ч.

Беспривязное содержание. Резкое снижение трудозатрат может быть достигнуто только при использовании беспривязного содержания животных. Анализ эффективности беспривязно-боксового содержания животных показал, что капитальные вложения на одно скотоместо при этом сокращаются на 25%, потребность в технических средствах на 45%, потребность электроэнергии - на 45-50, затраты труда на 1 ц прироста живой массы – на 60%.

Общие годовые затраты на корову при привязном содержании составляют 43-68 ч, а при беспривязном - 31-42 ч. При этом затраты на уборку навоза при привязном содержании составляют 5-6 ч на одну корову в год, тогда как при беспривязном - 0,8-0,9 ч [1]. Таким образом, экономия труда при беспривязном содержании достигается за счёт автоматизации работ по уборке навоза, более экономичного процесса доения коров в доильных залах, раздачи кормосмесей и других операций.

Беспривязный способ содержания коров, так же как и привязный, имеет свои преимущества и недостатки. Преимущества: отпадает ряд трудоёмких операций связанных с раздачей кормов, переносом доильных аппаратов, привязыванием и отвязыванием коров и других; свободный доступ животных к кормам, воде, местам отдыха в любое время суток; содержание и кормление коров в зависимости от физиологического состояния; оптимизация кормления коров; удобное место для отдыха; хороший приток и отток воздуха; использование доильных залов; возможность механизации производственных процессов и низкая энергонасыщённость; специализация труда и эффективное использование рабочего времени работников животноводства.

Недостатки: не все животные могут приспособиться к беспривязному содержанию; увеличивается яловость коров; больше травм и заболеваний копыт и конечностей; много маститов; сравнительно большие затраты на медикаментозное лечение животных; увеличивается выбраковка коров и требуется больше тёлков для ремонта стада; при несбалансированных рационах резко увеличивается расход кормов; для управления стадом нужны грамотные и хорошо подготовленные специалисты; высокая стоимость строительства.

Нужно учитывать, что такие особенности беспривязного содержания, как групповой подход к животным, поточность технологии, высокие требования к помещениям и квалификации всего персонала, высокий уровень управления производством могут оказаться большой проблемой современных комплексов. Анализ структуры затрат труда на производство 1 ц молока при различных способах содержания животных показывает, что при привязном способе содержания 60% затрат приходится на вспомогательные операции, а при беспривязном содержании оператор машинного доения затрачивает 80% своего времени только на процесс собственного доения [6].

Шведскими учёными установлено, что продуктивность коров практически одинакова при любых способах содержания. Однако форма содержания оказывает очень сильное влияние на величину расхода кормов, затрат труда и капиталовложений, а через это и на уровень рентабельности производства. Так, повышенный примерно на 9% расход кормов вполне компенсируется экономией трудозатрат в сравнении с привязным содержанием [5].

Целью работы было сравнение различных технологий содержания коров в условиях СПК «Маяк Браславский» на примере МТК «Ёдловици», где используется беспривязное содержание, с доением в доильном зале и привязном на примере МТФ «Домашни», с доением в молокопровод.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы проведена в 2012 году в СПК «Маяк Браславский». Материалом для исследований служили племенные карточки коров дойного стада чёрно-пёстрой породы, сводная ведомость бонитировки, документы зоотехнического и племенного учёта. В работе исследовали молочную продуктивность, живую массу, воспроизводительные способности коров дойного стада. Молочную продуктивность исследовали путём ежемесячных контрольных доек, с определением удоя за лактацию, среднего содержания молочного жира (%) и количества молочного жира, полученного за лактацию (кг). Цифровой материал исследований обработан на ПК методом вариационной статистики с использованием программы «EXCEL».

Результаты исследований. В связи с поставленными задачами в условиях СПК «Маяк Браславский» были проведены исследования эффективности производства молока в зависимости от способа содержания и доения коров. На молочно-товарном комплексе «Ёдловичи» было исследовано дойное стадо в размере 350 голов (на комплексе беспривязное содержание коров с доением в доильном зале на установке типа «Елочка») и на молочно-товарной ферме «Домаши» было исследовано 105 коров (на ферме привязное содержание коров с доением в стойлах переносными доильными аппаратами в молокопровод). Проведенный сравнительный анализ показателей молочной продуктивности коров на МТК «Ёдловичи» и МТФ «Домаши» представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика коров по молочной продуктивности

Показатели	МТК Ёдловичи			МТФ Домаши		
	1 лактация	2 лактация	3 лактация и ст.	1 лактация	2 лактация	3 лактация и ст.
	M±m	M±m	M+m	M+m	M+m	M+m
Количество голов	72	73	205	32	20	53
Удой за 305 дней лактации, кг	5518	6378	7489	5124	6247	7286
± к требованиям бонитировки	2268	2778	3489	1874	2647	3286
Массовая доля жира в молоке, %	3,48	3,67	4,13	3,46	3,69	4,22
± к требованиям бонитировки	- 0,12	0,07	0,53	- 0,14	0,09	0,62
Получено молочного жира, кг	192	234	309	177	231	307
± к требованиям бонитировки	75	105	165	60	102	163
Коэффициент молочности, кг	1117	1234	1392	1041	1215	1362

Анализ данных таблицы 1 показал, что молочная продуктивность коров при беспривязном содержании выше, чем при привязном, так, удой за лактацию коров при беспривязном содержании на 131-394 кг, или на 2,1-4,7% больше, чем при привязном и составляет 5518, 6378 и 7489 кг молока, соответственно за первую, вторую, третью и старше лактации. Содержание массовой доли жира в молоке было практически одинаковым, как при беспривязном, так и при привязном содержании коров дойного стада, так в молоке первотелок содержалось 3,46-3,48%, коров второй лактации – 3,67-3,69%, а коров третьей лактации и старше – 4,13-4,22%. В пересчете на молочный жир за лактацию было получено от 177 до 309 кг, как следствие коэффициент молочности коров дойного стада не зависимо от способа содержания находился в пределах от 1041 до 1392 кг, что характеризует коров данного хозяйства, как скот молочного направления продуктивности.

В сравнении с минимальными требованиями бонитировки не зависимо от условий содержания коровы хозяйства имели удой больше на 1874-3489 кг, или на 57,7-87,2% молока. Содержание массовой доли молочного жира у первотелок стада меньше требований, предусмотренных бонитировкой на 0,12-0,14%. Следует отметить, что содержание массовой доли жира в молоке коров дойного стада СПК «Маяк Браславский» с возрастом увеличивается, так в молоке коров по второй лактации оно выше на 0,07-0,09%, а полновозрастные коровы третьей лактации и старше по этому показателю превосходят требования бонитировки на 0,53-0,62%. На продуктивность коров влияет также ряд таких факторов, как породные и индивидуальные особенности, возраст и живая масса телок при плодотворном осеменении, живая масса коров, сухостойный и сервис-период, сезон отела, кормление и т.д.

В связи с чем, на следующем этапе работы, была изучена живая масса коров в зависимости от возраста и способа содержания, проведено ее сравнение с минимальными требованиями бонитировки для черно-пестрого скота. При исследовании было установлено, что независимо от технологии содержания живая масса коров всех возрастов на МТК «Ёдловичи» и МТФ «Домаши» находится на одном уровне. При этом следует отметить, что живая масса первотелок составляет 492-494 кг, что на 12-14 кг, или на 2,5-2,9% больше, чем предусмотрено бонитировкой, тогда как у коров после второго, третьего отела и старше она была меньше бонитировочных требований на 3-6 кг и 12-15 кг, или на 0,6-1,2% и 2,2-2,7%. Далее в нашей работе были исследованы основные показатели, характеризующие воспроизводительные качества коров дойного стада.

Было установлено, что возраст телок в хозяйстве при первом осеменении составляет 18 месяцев, что соответствует минимальным зоотехническим требованиям. Сервис-период на МТК «Ёдловичи» в среднем составляет 119 дней, что больше к требованиям на 39 дней. На МТФ «Домаши» сервис-период составляет 139 дней, что на 20 дней больше, чем на МТК «Ёдловичи» и на 59 дней больше установленных требований. Индекс осеменения для МТК «Ёдловичи» составляет 1,1, для МТФ «Домаши» – 1,25. Коэффициент воспроизводительной способности коров на МТК «Ёдловичи» составил 1,11, а на МТФ «Домаши» – 1,16, что на 0,11 и 0,16 единицы больше оптимальных зоотехнических требований.

Следующим этапом работы явились исследования валового производства молока в зависимости от способов содержания, данные представлены в таблице 4.

Из данных таблицы 4 видим, что на МТК «Ёдловичи» в течение года надой по месяцам был достаточно стабильным и находился в пределах 7,8-8,8% в месяц от общего годового надоя, связано это с равномерными отелами в течение года и однотипным кормлением кормосмесью соответствующей периодам лактации, с добавлением в летний период зеленой массы трав, а в сентябре – зеленой массы кукурузы. В то время как на МТФ «Домаши» прослеживается тенденция изменения общих надоев по ферме и среднесуточных удоев на корову, которые увеличивались в летне-пастбищный период на 3,4 кг, или на 21,0%.

Таблица 4 – Динамика валового производства молока на МТК «Ёдлови́чи» и МТФ «Домаши» за 2012 год

Месяц года	МТК «Ёдлови́чи»			МТФ «Домаши»		
	валовой надой, кг	% от общего итога	среднесуточный удой на корову, кг	валовой надой, кг	% от общего итога	среднесуточный удой на корову, кг
Январь	209457	8,7	19,3	54421	8,1	16,8
Февраль	191325	8,0	18,9	46276	6,9	15,2
Март	197169	8,2	18,2	48150	7,2	14,9
Апрель	199440	8,3	19,0	48279	7,2	15,3
Май	199481	8,3	18,3	62370	9,3	19,2
Июнь	210773	8,8	20,1	67407	10,1	21,4
Июль	210990	8,8	19,5	62638	9,3	19,3
Август	206148	8,6	19,0	62758	9,4	19,5
Сентябрь	195107	8,1	18,6	58414	8,7	18,5
Октябрь	202889	8,5	18,7	53963	8,1	16,7
Ноябрь	185206	7,8	17,6	53436	8,0	18,3
Декабрь	190321	7,9	17,5	52035	7,7	16
Итого	2398306	100	18,7	670147	100	17,6

Также нами был проведен анализ сортности реализованного молока за исследуемый год, при этом было установлено, что на МТК «Ёдлови́чи» все молоко, произведенное за год, было реализовано сортом «экстра», тогда как на МТФ «Домаши» 71,0% молока было реализовано сортом «экстра» и 29,0% молока – высшим сортом.

Закключение. Проведенными исследованиями эффективности производства молока при беспривязном и привязном содержании дойного стада в условиях СПК «Маяк Браславский» было установлено, что в хозяйстве содержится высокопродуктивный скот белорусской черно-пестрой породы, который по удою за лактацию превосходит требования бонитировки на 1874-3489 кг, или на 57,7-87,2% молока. На молочно-товарном комплексе «Ёдлови́чи» с беспривязным содержанием стада и доением в доильном зале удой коров за первую, вторую и старше лактации составляет 5518, 6378 и 7489 кг молока соответственно, что выше, чем при привязном содержании дойного стада на молочно-товарной ферме на 131-394 кг молока, или на 2,1-4,7%. При этом сервис-период был продолжительнее у коров с привязным содержанием на 20 дней и составил 139 дней, против 119 дней у коров с беспривязным содержанием. Индекс осеменения был также больше у коров с привязным содержанием на 0,15 раза, чем при беспривязном содержании и составил 1,25 раза.

На молочно-товарном комплексе отмечено стабильное ритмичное производство молока с ежемесячной реализацией молока от 7,8 до 8,8% годового объема, тогда как на молочно-товарной ферме прослеживается явно выраженная сезонность производства молока, которое возрастает в среднем на 21,0% в летне-пастбищный период и снижается в стойловый. Также на молочно-товарном комплексе все молоко реализуется сортом «экстра», тогда как на молочно-товарной ферме сортом «экстра» реализуется 71% молока, а остальное – высшим сортом.

Литература. 1. Дегтерев, Г.П. О производстве качественного и безопасного молока / Г.П. Дегтерев // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. - № 6-7. – С. 22-28. 2. Ефименко, А.Н. Особенности получения молока высокого качества при привязном содержании коров черно-пестрой породы / А.Н. Ефименко // Студенческая наука и инновации: мат.94-й Междунар.научно-практич. конф.студентов и магистрантов. – Витебск: ВГАВМ, 2009.- С.86-87. 3. Китиков, В.О. Качество продукции животноводства и факторы повышения экспортного потенциала молочной промышленности / В.О. Китиков, Т.А. Савельева, М.Л. Климова // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. - №2. – С.26-31. 4. Мысик, А.Т. Современное состояние производства продукции животноводства в мире / А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2010. - №1. – С.41-44. 5. Савицкая Г. Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК: учебник / Г. Савицкая. – Мн.: ИП «Экоперспектива», 1998. – С.60-66.

Статья передана в печать 22.05.2014 г.

УДК 636.12:636.082.232

ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КСПУП «ПОЛИТОТДЕЛЕЦ-АГРО»

***Коробко А.В., *Семенидо Л.В., **Дешко И.А.**

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

**УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

На основе проведенных исследований установлено влияние породности и классности на молочную продуктивность коров. Изучено влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров.

On the basis of the conducted researches influence of breed and classiness on dairy efficiency of cows is established. Influence of genetic and paratypical factors on dairy efficiency of cows is studied.

Ключевые слова: коровы, продуктивность, генетические и паратипические факторы, лактация.

Keywords: cows, efficiency, genetic and paratypical factors, lactation.

Введение. Важными задачами сельского хозяйства Республики Беларусь являются обеспечение продовольственной безопасности страны и экспорт важнейших продуктов питания для приобретения энергоресурсов и других материально-технических средств, не производимых отечественными предприятиями. Республика располагает благоприятными природно-климатическими, географическими, экологическими, экономическими условиями для развития животноводства.

Скотоводство – одна из наиболее важных отраслей животноводства. От скотоводства получают ценные продукты питания, сырьё для лёгкой и пищевой промышленности. В молоке в легкоусвояемой форме содержатся все необходимые питательные вещества: жир, белок, сахар, минеральные вещества, витамины, ферменты и т.д. По многообразию составляющих с молоком не сможет конкурировать ни один из известных продуктов. В результате переработки из молока получают масло, сыр и другие продукты. У крупного рогатого скота наиболее важной считается молочная продуктивность. Высокая молочность коровы связана с интенсивностью физиологических процессов в организме. Молочная продуктивность зависит от комплекса внешних и внутренних факторов. Главный из них – наследственные особенности и уровень кормления, а также техника доения, содержания, уход, возраст, сезон отёла, продолжительность сервис- и сухостойного периодов [3, 4].

Для более полного удовлетворения ежегодно возрастающих потребностей населения в продуктах животноводства, а промышленности в сырье, необходимо систематически работать над совершенствованием существующих и созданием новых пород скота. Животные должны быть хорошо приспособлены к местным кормовым, климатическим условиям и наиболее полно отвечать условиям промышленной технологии производства. Для комплексов требуются высокопродуктивные животные, с крепкой конституцией и правильным экстерьером, пригодные к машинному доению, приспособленные к условиям содержания и кормления. Постоянный рост производства сельскохозяйственной продукции, в том числе продуктов животноводства, способствует повышению материального уровня жизни народа, увеличению количества и повышению качества продуктов питания. В настоящее время Республика Беларусь по уровню потребления продуктов питания занимает одно из первых мест в мире. Однако количество потребляемых продуктов животноводства и, прежде всего, молока и мяса, не отвечает научно обоснованным нормам питания, следовательно, увеличение производства молока и мяса является самой актуальной и, в то же время, наиболее сложной задачей. Успех в разведении молочного скота во многом зависит от организации племенной работы, которая должна быть направлена на совершенствование существующих и создание новых пород, более продуктивных и экономически выгодных [1, 2].

Селекционная работа должна быть направлена не только на повышение молочной продуктивности коров, но и на улучшение их приспособленности к промышленным технологиям. Это особенно важно, так как в технологический процесс вводятся новые, часто стрессовые элементы кормления и содержания животных. Поэтому селекционеру важно знать факторы, определяющие молочную продуктивность коров, умелое использование которых позволит значительно повысить эффект селекции. Жесткая выбраковка коров, не отвечающих требованиям технологии, является одним из факторов значительного увеличения продуктивности стад и ускорения темпов их генетического улучшения [1, 2]. Хорошие результаты можно получить только при условии оптимального кормления, содержания и других технологических факторов, а также при максимальном использовании генетического потенциала животных.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в производственных условиях КСПУП «Политотделец-Агро» Бешенковичского района Витебской области. Объектом исследований служили коровы белорусской черно-пестрой породы (n=326). Рационы кормления для коров в хозяйстве составляются в зависимости от периода лактации и величины удоя. Нами были проанализированы показатели молочной продуктивности коров, такие как удой за 305 дней лактации, содержание жира в молоке коров и его количество, а также факторы, влияющие на молочную продуктивность: происхождение, продолжительность сервис- и сухостойного периодов, живая масса, сезон отёла. Для изучения происхождения все животные стада были разбиты на группы по отношению к определенным линиям. Молочная продуктивность коров была изучена по общепринятым селекционным признакам (удой за 305 дней лактации, содержание жира в молоке, количество молочного жира, живая масса). Для сравнительной характеристики линий по молочной продуктивности использовали удои коров, скорректированные на возраст. Для корректировки удоя первотелок и коров 2 лактации на возраст их удой умножали на рассчитанные коэффициенты. Лишь после этого удои коров 1-го и 2-го отелов суммировали с удоем коров 3-го отёла и старше.

Для проверки достоверности оценки полученных результатов использовали критерий достоверности. Он позволяет в каждом конкретном случае выяснить, удовлетворяют ли полученные результаты принятой гипотезе. Цифровой материал был обработан биометрически с использованием программы «Microsoft Office Excel». Для проведения углубленного анализа результаты исследований представлены в виде таблиц, которые удобны для анализа и сопоставления полученных результатов.

Результаты исследований. Анализ характеристики стада мы начали проводить с изучения породного состава животных. Следует отметить, что стадо отобранных коров КСПУП «Политотделец-Агро» Бешенковичского района Витебской области представлено только чистопородными животными. Это свидетельствует о том, что в хозяйстве достигнуты определенные успехи в селекционной работе. Кроме породной принадлежности, мы изучили классный состав стада. При изучении классного состава коров дойного стада мы пришли к выводу, что к классу элита относится 91 – голова или 28,0%, первого класса – 134 головы или 41,0%, ко второму классу – 101 голова или 31,0%. Следует отметить, что животные хозяйства по надою

(кроме животных, отнесенных к классу – элита и 1 классу) не соответствуют требованиям стандарта по чернопестрой породе.

Одним из важнейших факторов, влияющих на молочную продуктивность, является возраст животных. По мере общего роста и развития всего организма, особенно молочной железы, молочная продуктивность животных возрастает. Увеличение надоев происходит, как правило, до 4-6 лактации, а затем наступает ее снижение. У некоторых коров максимальные надои наблюдаются на 8-10-й лактации. У скороспелого скота наивысшие надои отмечаются раньше, чем у позднеспелого. При высоком уровне и полноценном кормлении максимальная продуктивность достигается в более раннем возрасте. При недостаточном кормлении наивысшие надои могут быть в возрасте 7-8-й лактации. Возрастной состав коров с учетом продуктивности приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение коров по числу лактаций

Показатели	n	Лактация						
		1	2	3	4	5	6	7 и см.
Количество животных	326	72	75	55	49	49	20	6
%	100	22,0	23,0	17,0	15,0	15,0	6,0	2,0
Удой за 305 дней, кг	–	4622,0 ±193,3	4636,6 ±195,2	4543,4 ±272,7	5224,2 ±367,2	5046,8 ±313,8	4983,3 ±484,2	6130,5 ±755,5
Содержание жира в молоке, %	–	3,73 ±0,03	3,68 ±0,02	3,67 ±0,02	3,75 ±0,04	3,70 ±0,02	3,75 ±0,06	3,71 ±0,01

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод, что животные 1, 2, 3 и 4 лактации в структуре стада занимают 77,0%. Коров 5, 6, 7 и старше лактации в хозяйстве в настоящее время насчитывается 75 голов или 23,0%, что свидетельствует о высокой степени браковки животных. Продуктивность у коров увеличивается с 4 лактации. Поэтому будет экономически целесообразно увеличить срок хозяйственного использования коров в хозяйстве.

За хозяйством, как правило, в течение двух лет закрепляют быков-производителей новых линий. Это создает генеалогическое разнообразие структуры стада. Животные отобранной группы состоят из пяти генеалогических линий. Генеалогическая структура стада представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Генеалогическая структура коров

Линия	Ветвь	Кличка отца	Количество коров	Структура (%)
Рефлекшн Соверинга 198998	Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381	Честер 767	85	26,2
		Чикаго 4230	52	15,9
		<i>В среднем по линии</i>	137	42,1
Вис Айдиала 933122	Тайди Бек Элевейшн 127810	Бродвей 200033	31	9,5
		Тарзан 1191	28	8,7
		<i>В среднем по линии</i>	59	18,2
Монтвик Чифтейна 95679	Осборндэйл Иванхое 1189870	Босфор 200029	21	6,3
Хильтьес Адема 37910	Адема 441	Миндерт 66019	52	15,9
Силинг Трайджун Рокита 252803	Силинг Рокмэна 275932	Триумф 2562	57	17,5

Из данных таблицы 2 следует, что самыми многочисленными линиями в хозяйстве являются: Рефлекшн Соверинга 198998 (137 голов или 42,1%), Вис Айдиала 933122 (59 голов или 18,2%), Силинг Трайджун Рокита 252803 (57 голов или 17,5%) и Хильтьес Адема 37910 (52 головы или 15,9%).

При изучении молочной продуктивности коров в разрезе линий (таблица 3) было установлено, что более высокую молочную продуктивность имеют коровы линий Монтвик Чифтейна 95679 и Вис Айдиала 933122. Их продуктивность составила 5140,9 и 4898,0 кг молока, содержание жира 3,68 и 3,73%, количество молочного жира – 191,9 и 183,3 кг ($P \leq 0,05$). Несколько меньшую молочную продуктивность имеют коровы линий Рефлекшн Соверинга 198998, Силинг Трайджун Рокита 252803 и Хильтьес Адема 37910.

Таблица 3 – Характеристика молочной продуктивности коров по линиям

Линия	n	Удой за 305 дней, кг	Содержание жира в молоке, %	Молочный жир, кг
		$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$
Вис Айдиала 933122	59	4898,0 ± 286,1*	3,73 ± 0,03	183,3 ± 11,1*
Монтвик Чифтейна 95679	21	5140,9 ± 620,8*	3,68 ± 0,03	191,9 ± 22,4*
Рефлекшн Соверинга 198998	137	4754,7 ± 158,1	3,71 ± 0,02	176,5 ± 6,0
Силинг Трайджун Рокита 252803	57	4798,4 ± 301,3	3,72 ± 0,02	177,1 ± 11,8
Хильтьес Адема 37910	52	4760,9 ± 253,8	3,75 ± 0,03*	178,9 ± 10,3

Многолетними исследованиями установлено, что между удоем коров и их живой массой существует определенная зависимость. С увеличением живой массы увеличивается молочная продуктивность, так как крупные животные способны больше поедать кормов и перерабатывать их молоко за счет большого

объема всех внутренних органов. До определенной живой массы коров надой повышается, затем повышение продуктивности приостанавливается, а в дальнейшем может наблюдаться снижение относительной молочности. Нами был проведен анализ продуктивности коров в зависимости от живой массы, который представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика молочной продуктивности коров в зависимости от живой массы

Группы коров по живой массе	n	Удой за 305 дней, кг	Содержание жира в молоке, %	Молочный жир, кг
		$X \pm m$	$X \pm m$	$X \pm m$
451-500	25	5184,9 $\pm$ 461,6	3,66 $\pm$ 0,02	190,0 $\pm$ 17,4
501-550	300	4790,4 $\pm$ 117,0	3,72 $\pm$ 0,01	178,6 $\pm$ 4,5
551-600	1	4217,0	3,50	148,0

Анализ данных таблицы 4 показывает, что основная масса животных 92,1% имеют живую массу в пределах от 501 до 550 кг. Удой выше у коров с живой массой в пределах от 451 до 500 кг (5184,9 кг), но этих животных небольшое количество. В дальнейших исследованиях нами было изучено влияние сезона отела на молочную продуктивность коров. Результаты исследований представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Зависимость молочной продуктивности коров от сезона отела

Сезон отела	n	Удой за 305 дней, кг	Содержание жира в молоке, %	Молочный жир, кг
		$X \pm m$	$X \pm m$	$X \pm m$
Весна	132	4950,5 $\pm$ 197,7	3,72 $\pm$ 0,02	184,2 $\pm$ 7,5
Лето	5	4272,5 $\pm$ 177,5	3,68 $\pm$ 0,02	157,5 $\pm$ 7,5
Осень	39	5102,6 $\pm$ 371,5*	3,66 $\pm$ 0,03	186,9 $\pm$ 13,6
Зима	150	4638,0 $\pm$ 141,6	3,72 $\pm$ 0,02	173,3 $\pm$ 5,7
В среднем	326	4816,0 $\pm$ 221,5	3,71 $\pm$ 0,02	179,2 $\pm$ 9,4

Анализ таблицы 5 показывает, что наибольшая продуктивность у коров осеннего сезона отела, она составила 5102,6 кг молока, что выше на 6,0% по сравнению со средним удоем по стаду. Наименьшая продуктивность у коров отмечалась у коров летнего периода отела – 4272,5 кг молока. Также просматривается зависимость жирномолочности от сезона отела. Наибольшая жирность молока у коров весеннего и зимнего отелов – 3,72%, что на 0,01 процентных пункта выше среднего значения по стаду.

Зависимость продуктивности коров от сезона отела объясняется связью с неодинаковыми условиями кормления в зимний, летний и переходные периоды. В период лактационной деятельности, особенно при высокой продуктивности, молочные железы и сами коровы подвергаются большому физическому напряжению, а возможности для отдыха в период лактации ограничены. Поэтому коровам для восстановления живой массы, упитанности, создания резерва для последующей лактации и наилучших условий для роста плода необходим отдых. Сухостойный период определяет две основные функции коров: лактационную и воспроизводительную. В этот период происходит восстановление запаса питательных веществ в организме коров, подготовка их к отелу, создание необходимых условий для получения здоровых телят, высокой молочной продуктивности в последующей лактации и дальнейшему своевременному проявлению воспроизводительной функции.

Нами было изучено влияние продолжительности сухостойного периода на молочную продуктивность коров. Данные о продолжительности сухостойного периода коров представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Зависимость молочной продуктивности коров от продолжительности сухостойного периода

Показатели	Продолжительность сухостойного периода, дней			
	31-50	51-70	71-90	91 и более
Количество голов	52	248	16	10
Удой, кг	5010,4 $\pm$ 306,2	4803,2 $\pm$ 130,1	4810,3 $\pm$ 463,6	4097,3 $\pm$ 179,7
Содержание жира в молоке, %	3,72 $\pm$ 0,03	3,71 $\pm$ 0,01	3,76 $\pm$ 0,09	3,72 $\pm$ 0,06
Молочный жир, кг	186,2 $\pm$ 11,2	178,7 $\pm$ 5,0	182,2 $\pm$ 20,6	152,5 $\pm$ 6,8

Анализ данных таблицы 6 показывает, что средняя продолжительность сухостойного периода по хозяйству составляет 62 дня. Самый низкий удой имеют коровы с продолжительностью сухостойного периода 91 и более дней, который составляет 4097,3 кг молока жирностью 3,72%. Самый высокий удой имеют животные с продолжительностью сухостойного периода 31-50 дней. Он составил 5010,4 кг молока жирностью 3,72%. Хотелось отметить, что для хорошо упитанных полновозрастных коров и при полноценном их кормлении сухостойный период может быть 45-50 дней, а для молодых, растущих и средней упитанности коров – 50-60 дней.

Для получения высокой молочной продуктивности и ежегодно теленка от каждой коровы важно установить время оплодотворения после отела. Следует отметить, что вопрос о продолжительности сервис-периода до сих пор остается дискуссионным. Некоторые специалисты утверждают, что осеменение коров надо проводить в первый месяц после отела, другие считают оптимальным сроком осеменения – спустя 30-60 дней. Третьи считают, что наиболее высокие надои за первые три лактации имели те коровы, у которых сервис-период по первой лактации был 80-100 дней и более [3, 4].

В связи с этим, мы изучили влияние сервис-периода на молочную продуктивность коров, так как он влияет на молочную продуктивность коров и на их воспроизводительные способности. С уменьшением сервис-периода снижается молочная продуктивность. Влияние сервис-периода на молочную продуктивность коров отражено в таблице 7.

Таблица 7 – Зависимость молочной продуктивности коров от продолжительности сервис-периода

Показатели	Продолжительность сервис-периода, дней				
	до 30	31-60	61-90	91-120	121 и более
Количество голов	5	93	135	83	10
Удой, кг	4410,5±39,5	4883,4±237,2	4869,5±173,2	4743,6±216,0	4233,0±237,1
Содержание жира в молоке, %	3,65±0,05	3,72±0,02	3,72±0,02	3,69±0,02	3,72±0,07
Молочный жир, кг	161,0±1,0	182,0±9,2	181,6±6,7	176,0±8,1	157,5±10,0

Из данной таблицы 7 видно, что в хозяйстве есть животные с продолжительностью сервис-периода до 30 дней (5 голов или 1,6%). Их продуктивность составляет 4410,5 кг молока с жирностью молока 3,65%. Короткий сервис-период снижает восстановительные способности организма, и молочная железа не успевает восстановиться к следующей лактации, а значительное увеличение данного периода экономически не выгодно. Средняя продолжительность сервис-периода по отобранной группе животных составила 76 дней. Самые высокие показатели удоя у коров с продолжительностью сервис-периода 31-60 и 61-90 дней (4883,4 и 4869,5 кг молока соответственно с жирностью 3,72%). Несмотря на то, что с увеличением сервис-периода продуктивность животных увеличивается, но при этом хозяйству недополучает телят. Отсюда и столь низкий выход телят по хозяйству. При укороченной лактации (менее 305 дней) недополучают молоко, а при удлиненной (более 305 дней) недополучают телят. Поэтому принято считать оптимальным сервис-период 60-80 дней.

Закключение. Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что группа отобранных коров КСПУП «Политотделец-Агро» представлена только чистопородными животными. При изучении классного состава коров дойного стада установлено, что к классу элита относится 91 голова, первого класса – 134 головы, ко второму классу – 101 голова. Животные 1, 2, 3 и 4 лактации в структуре стада занимают 61,9%. Коров 5, 6, 7 и старше лактации в хозяйстве в настоящее время насчитывается 75 голов или 38%, что свидетельствует о высокой степени браковки животных. Животные отобранной группы состоят из пяти генеалогических линий. Самыми многочисленными линиями в хозяйстве являются: Рефлекшн Соверинга 198998 (137 голов), Вис Айдиала 933122 (59 голов), Силинг Трайджун Рокита 252803 (57 голов) и Хильтес Адема 37910 (52 головы). Более высокую молочную продуктивность имеют коровы линий Монтвик Чифтейна 95679 и Вис Айдиала 933122. Их продуктивность составила 5140,9 и 4898,0 кг молока, содержание жира 3,68 и 3,73%, количество молочного жира – 191,9 и 183,3 кг ($P \leq 0,05$). Несколько меньшую молочную продуктивность имеют коровы линий Рефлекшн Соверинга 198998, Силинг Трайджун Рокита 252803 и Хильтес Адема 37910. Основная масса животных 92,1% имеют живую массу в пределах от 501 до 550 кг. Удой выше у коров с живой массой в пределах от 451 до 500 кг (5184,9 кг), но этих животных небольшое количество. Наибольшая продуктивность у коров осеннего сезона отела (5102,6 кг молока), что выше на 6,0%, чем в среднем по стаду. Наименьшая продуктивность у коров отмечалась у коров летнего периода отела – 4272,5 кг молока. Средняя продолжительность сухостойного периода по хозяйству составляет 62 дня. Самый низкий удой имеют коровы с продолжительностью сухостойного периода 91 и более дней (4097,3 кг молока с жирностью 3,72%). Самый высокий удой имеют животные с продолжительностью сухостойного периода 31-50 дней (5010,4 кг молока с жирностью 3,72%). Средняя продолжительность сервис-периода по отобранной группе животных составила 76 дней. Самые высокие показатели удоя у коров с продолжительностью сервис-периода 31-60 и 61-90 дней (4883,4 и 4869,5 кг молока соответственно с жирностью 3,72%).

Литература. 1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011-2015 г. Минск: Белорусская Нива – 18 июля 2010 г. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2011-2015 годы. – Минск. – 85 с. 2. Гринь, М.П. Основные итоги работ по выведению белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота / М.П. Гринь, А.М. Якусевич, Н.В. Климец // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 5. – С. 3-5. 3. Медведев, Г.Ф. Племенная работа и воспроизводство стада в молочном скотоводстве. Монография: БГСХА. – Горки. – 2001. – 210 с. 4. Система ведения молочного скотоводства Республики Беларусь / Н.А. Попков [и др.]. – Минск. – 2010. – 19 с.

Статья передана в печать 22.05.2014 г.

УДК 636.2.034.082

ЖИВАЯ МАССА КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ И ЕЕ СВЯЗЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

Кузив М. И.

Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина

Молочная продуктивность коров зависит от живой массы в период их выращивания. Наивысшими удоями и количеством молочного жира характеризовались животные, которые имели живую массу в 3-месячном возрасте 100 кг и более, в 6-месячном – 170 кг и более, в 9-месячном – 230 кг и более, в 12-месячном – 300 кг и более, в 15-месячном – 360 кг и более, в 18-месячном – 400 кг и более. В пределах хозяйств и лактаций коэффициент корреляции между живой массой в период выращивания животных и величиной удоя, содержанием жира в молоке и выходом молочного жира находился в пределах 0,168-0,604; -0,239-0,407 и 0,121-0,586 соответственно.

Milk production of cows depends on live weight during their growth. The highest milk yield and milk fat were characterized by the number of animals that have live weight at 3 months of age to 100 kg or more, the 6-month – 170 kg and more in 9 months – 230 kg or more, the 12-month – 300 kg or more in a 15-month – 360 pounds or more in 18 months – 400 kg or more. In terms of facilities and lactations correlation coefficient between body weight during the breeding value of animals and milk production, milk fat and milk fat yield were in the range 0,168-0,604, 0,121-0,586 and -0,239-0,407 respectively.

Ключевые слова: порода, живая масса, молочная продуктивность, коэффициент корреляции.

Keywords: breed, live weight, milk yield, the correlation coefficient.

Введение. Практический опыт селекции молочного скотоводства показывает, что уровень выращивания телок существенно влияет на рост и развитие, воспроизводительную способность и молочную продуктивность животных [1-3]. Генетически запрограммированная продуктивность может быть реализована только при благоприятных условиях выращивания животных. Интенсивность роста и развития существенно влияет на формирование уровня молочной продуктивности коров. Поэтому, проблема выращивания племенного молодняка и в дальнейшем остается актуальной. Она должна основываться на биологических закономерностях возрастного роста и развития и способствовать полному проявлению генетического потенциала продуктивности животных.

Живая масса животных - объективный показатель роста организма. Известно, что недоразвитые по живой массе дойные коровы теряют племенную и хозяйственную ценность, поскольку в них наблюдается низкое проявление хозяйственно-полезных признаков, а животные с избыточной живой массой часто не оплачивают продукцией (преимущественно молоком) кормов, затраченных на их получение. Живая масса коров в значительной степени обусловлена интенсивностью роста в молодом возрасте. Поэтому, живая масса телок в отдельные возрастные периоды является важным селекционным показателем.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на животных украинской черно-пестрой молочной породы в ООО «Молочные реки» Сокальском и Бродовском отделениях, племенном репродукторе «Селекционер» Львовской области и племенном заводе «Ямница» Ивано-Франковской области. Продуктивность коров и их живую массу в период выращивания исследовали по материалам зоотехнического учета. Полученные результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики по Г. Ф. Лакину [4].

Результаты исследований. По живой массе новорожденные телки ООО «Молочные реки» Сокальского отделения превосходили животных Бродовского отделения и племзавода «Ямница» – на 1,3, племрепродуктора «Селекционер» – на 0,6 кг при $P < 0,001$ во всех случаях (таблица 1). По живой массе в 3-месячном возрасте между телками племзавода «Ямница», племрепродуктора «Селекционер» и ООО «Молочные реки» Сокальского отделения достоверной разницы не установлено, а сверстницы Бродовского отделения по этому показателю уступали им на 2,0; 1,7 и 1,6 кг соответственно при $P < 0,001$ во всех случаях. По живой массе в 6-месячном возрасте между животными ООО «Молочные реки» Сокальского отделения и племзавода «Ямница» достоверной разницы не установлено, и по этому показателю они превосходили сверстниц Бродовского отделения на 1,7 ($P < 0,01$) и 1,9 ($P < 0,01$), племрепродуктора «Селекционер» – на 2,5 ($P < 0,001$) и 2,7 кг ($P < 0,001$) соответственно. В 9- и 12-месячном возрасте животные племзавода «Ямница» по живой массе превосходили сверстниц ООО «Молочные реки» Сокальского отделения на 5,8 и 2,5, Бродовского отделения – на 8,3 и 5,5 и племрепродуктора «Селекционер» – на 8,4 и 7,7 кг соответственно при $P < 0,001$ во всех случаях. В 15-месячном возрасте телки ООО «Молочные реки» Сокальского отделения по этому показателю превосходили животных Бродовского отделения на 6,5, племзавода «Ямница» – на 4,2 и племрепродуктора «Селекционер» – на 12,6 кг при $P < 0,001$ во всех случаях. В 18-месячном возрасте живая масса телок племзавода «Ямница» и ООО «Молочные реки» Сокальского отделения была почти одинаковой, а сверстницы Бродовского отделения и племрепродуктора «Селекционер» по этому показателю уступали им на 10,0 и 9,8; 15,8; 15,6 кг соответственно при $P < 0,001$ во всех случаях.

У телок племзавода «Ямница» абсолютный и среднесуточный приросты от рождения до 3 месяцев были высшими по сравнению со сверстницами племрепродуктора «Селекционер», ООО «Молочные реки» Сокальского и Бродовского отделений соответственно на 1,0 и 10,7; 1,7 и 18,8; 1,9 кг и 21,4 г при $P < 0,001$ во всех случаях (таблица 2, 3). По абсолютным и среднесуточным приростами от 3 до 6 месяцев между телками племзавода «Ямница», ООО «Молочные реки» Сокальского и Бродовского отделений

достоверной разницы не установлено, а сверстницы племрепродуктора «Селекционер» по этим показателям уступали им соответственно на 2,4 и 26,4; 2,7 и 29,6; 2,6 кг и 27,1 г при $P<0,001$ во всех случаях. От 6 до 9 и от 15 до 18 месяцев абсолютные и среднесуточные приросты наивысшими были у телок племзавода «Ямница», а от 9 до 12 и от 12 до 15 месяцев эти показатели наивысшими были в животных ООО «Молочные реки» Сокальского отделения. За весь период от рождения до 18 месяцев по абсолютным и среднесуточным приростами между телками племзавода «Ямница» и ООО «Молочные реки» Сокальского отделения достоверной разницы не установлено, а животные Бродовского отделения по этим показателям уступали им на 9,8 и 18,0; 8,5 и 15,5 и превосходили телок племрепродуктора «Селекционер» на 6,6 кг и 12,0 г соответственно при $P<0,001$ во всех случаях.

Таблица 1 – Динамика живой массы телок украинской черно-пестрой молочной породы, кг

Возраст животных, мес.	Хозяйство							
	«Молочные реки», отделения				«Селекционер» n=1418		«Ямница» n=1217	
	Сокальское n=2046		Бродовское n=1222					
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
Новорожденные	32,2±0,05	6,7	30,9±0,11	12,1	31,6±0,07	8,6	30,9±0,09	9,7
3	97,7±0,15	6,7	96,1±0,35	12,6	97,8±0,15	5,6	98,1±0,24	8,4
6	171,9±0,27	7,0	170,2±0,49	10,1	169,4±0,26	5,7	172,1±0,42	8,5
9	234,1±0,33	6,4	231,6±0,67	10,1	231,5±0,30	4,9	239,9±0,58	8,4
12	292,7±0,38	5,9	289,7±0,76	9,2	287,5±0,35	4,6	295,2±0,62	7,3
15	351,4±0,40	5,2	344,9±0,82	8,3	338,8±0,39	4,3	347,2±0,72	7,2
18	402,2±0,43	4,9	392,4±0,78	7,0	386,6±0,45	4,4	402,4±0,78	6,8

Таблица 2 – Абсолютные приросты живой массы, кг

Возрастные периоды, мес.	Хозяйство							
	«Молочные реки», отделения				«Селекционер» n=1418		«Ямница» n=1217	
	Сокальское n=2046		Бродовское n=1222					
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
0-3	65,5±0,14	9,6	65,3±0,33	17,7	66,2±0,11	6,3	67,2±0,21	10,7
3-6	74,3±0,18	10,9	74,1±0,37	17,5	71,6±0,14	7,4	74,0±0,28	13,2
6-9	62,2±0,18	12,9	61,4±0,37	21,2	62,1±0,11	7,0	67,8±0,36	18,5
9-12	58,6±0,14	11,2	58,1±0,32	19,4	56,0±0,12	7,9	55,3±0,31	19,3
12-15	58,7±0,14	10,8	55,2±0,29	18,1	51,3±0,10	7,6	51,9±0,32	21,8
15-18	50,8±0,15	13,3	47,5±0,28	20,6	47,8±0,13	9,9	55,2±0,30	18,8
0-18	370,1±0,42	5,2	361,6±0,76	7,4	355,0±0,42	4,5	371,4±0,76	7,1

Таблица 3 – Среднесуточные приросты живой массы телок, г

Возрастные периоды, мес.	Хозяйство							
	«Молочные реки», отделения				«Селекционер» n=1418		«Ямница» n=1217	
	Сокальское n=2046		Бродовское n=1222					
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
0-3	715,8±1,52	9,6	713,2±3,62	17,7	723,6±1,22	6,3	734,6±2,26	10,7
3-6	811,9±1,96	10,9	809,4±4,06	17,5	782,3±1,53	7,4	808,7±3,06	13,2
6-9	679,3±1,94	12,9	671,5±4,08	21,2	678,8±1,25	7,0	740,7±3,94	18,5
9-12	640,4±1,59	11,2	634,7±3,52	19,4	612,2±1,29	7,9	604,6±3,35	19,3
12-15	641,5±1,53	10,8	603,1±3,12	18,1	560,1±1,14	7,6	567,5±3,55	21,8
15-18	555,6±1,63	13,3	519,4±3,06	20,6	522,5±1,37	9,9	603,1±3,25	18,8
0-18	675,3±0,77	5,2	659,8±1,39	7,4	647,8±0,77	4,5	677,8±1,39	7,1

Животные украинской черно-пестрой молочной породы в западном регионе Украины характеризуются высокими показателями молочной продуктивности (таблица 4).

Молочная продуктивность коров зависит от их живой массы в период выращивания. Так, у коров ООО «Молочные реки» Сокальского отделения, живая масса которых в 3-месячном возрасте составляла 110-119 кг, по сравнению с животными с живой массой в этом возрасте до 90 кг, величина удоя и выход молочного жира за I и II лактации были больше на 782 ($P<0,001$) и 29,5 ($P<0,001$), 1027 ($P<0,001$) и 41,8 ($P<0,001$), с живой массой 90-99 кг – на 834 ($P<0,001$) и 19,2 ($P<0,001$), 690 ($P<0,001$) и 27,5 ($P<0,001$), с живой массой 100-109 кг – на 99 и 2,3; 42 и 2,2, с живой массой 120 кг и более – на 497 ($P<0,05$) и 10,2; 206 кг и 6,4 кг соответственно. За III и лучшую лактации у коров, живая масса которых в 3-месячном возрасте составляла 100-109 кг, по сравнению с животными с живой массой до 90 кг, эти показатели были больше на 879 ($P<0,001$) и 48,5 ($P<0,001$), 987 ($P<0,001$) и 39,4 ($P<0,001$), с живой массой 90-99 кг – на 855 ($P<0,001$) и 33,6 ($P<0,001$), 735 ($P<0,001$) и 28,1 ($P<0,001$), с живой массой 110-119 кг – на 322 и 11,5; 116 и 4,2, с живой массой 120 кг и более – на 536 ($P<0,05$) и 14,6; 467 кг ($P<0,01$) и 10,4 кг соответственно. В ООО «Молочные реки» Бродовского отделения наивысшая молочная продуктивность наблюдалась у животных, живая масса которых в 3-месячном возрасте составляла 110-119 кг, а в племрепродукторе «Селекционер» – у животных, живая масса которых в 3-месячном возрасте составляла 100-109 кг. За I, II и

лучшую лактации у коров племзавода «Ямница», живая масса которых в 3-месячном возрасте составляла 110-119 кг, по сравнению с животными с живой массой в этом возрасте до 90 кг, величина удоя и выход молочного жира были больше на 1575 ($P<0,001$) и 58,7 ($P<0,001$), 1485 ($P<0,001$) и 56,1 ($P<0,001$), 1437 ($P<0,001$) и 52,6 ($P<0,001$), с живой массой 90-99 кг – на 734 ($P<0,001$) и 27,6 ($P<0,001$), 878 ($P<0,001$) и 33,7 ($P<0,001$), 607 ($P<0,01$) и 21,5 ($P<0,01$), с живой массой 100-109 кг – на 273 и 10,3; 348 и 14,1; 106 и 3,2, с живой массой 120 кг и более – на 602 и 20,6; 399 и 19,7; 301 кг и 8,5 кг соответственно. За третью лактацию наивысшей продуктивностью характеризовались коровы, живая масса которых в 3-месячном возрасте составляла 120 кг и более, однако, между ними и животными, живая масса которых в этом же возрасте составляла 100-109 и 110-119 кг достоверной разницы не установлено. Изложенное выше свидетельствует, что наивысшей молочной продуктивностью характеризовались животные, живая масса которых в период выращивания в 3-месячном возрасте составляла 100 кг и более.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров

Показатель	Хозяйство							
	«Молочные реки», отделения				«Селекционер»		«Ямница»	
	Сокальское		Бродовское					
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
I лактация								
n	2046		1222		1418		1217	
Удой, кг	5190±15,4	13,4	4841±29,3	21,1	4592±20,3	16,6	5460±38,1	24,4
Жир, %	3,80±0,003	3,9	3,86±0,006	5,4	3,82±0,006	6,0	3,82±0,005	4,2
Молочный жир, кг	197,0±0,60	13,8	187,5±1,29	24,1	175,4±0,82	17,6	208,1±1,44	24,2
II лактация								
n	1603		931		1253		1009	
Удой, кг	5416±24,0	17,8	5079±35,3	21,2	4953±27,6	19,7	5605±44,4	25,2
Жир, %	3,79±0,003	3,6	3,87±0,007	5,1	3,82±0,007	6,3	3,79±0,007	5,7
Молочный жир, кг	205,2±0,95	18,5	197,2±1,54	23,8	189,2±1,1	20,6	212,1±1,68	25,2
III лактация								
n	1099		690		1061		797	
Удой, кг	5830±33,2	18,9	5171±39,5	20,1	5038±34,5	22,3	5884±50,4	24,2
Жир, %	3,79±0,004	3,5	3,86±0,007	4,7	3,82±0,008	6,4	3,87±0,007	4,8
Молочный жир, кг	221,2±1,31	19,6	199,7±1,66	21,8	192,6±1,39	23,5	227,9±1,98	24,5
Лучшая лактация								
n	2046		1222		1418		1217	
Удой, кг	5936±24,5	18,7	5450±35,1	22,5	5470±30,8	21,2	6618±43,2	22,8
Жир, %	3,80±0,003	3,4	3,86±0,005	4,9	3,84±0,006	6,1	3,84±0,005	4,9
Молочный жир, кг	255,6±0,95	19,1	211,3±1,50	24,9	210,0±1,26	22,2	254,0±1,66	22,8

В ООО «Молочные реки» Сокальского и Бродовского отделений наивысшая молочная продуктивность отмечена у коров, живая масса которых в период выращивания в 6-месячном возрасте составляла 185-199 кг. В племзаводе «Ямница» за I лактацию наивысшая величина удоя и выход молочного жира были у первотелок, живая масса которых в этом возрасте составляла 200 кг и более, за II лактацию – у животных с живой массой 185-199 кг, а за лучшую лактацию – у животных, с живой массой 170-184 кг. За третью лактацию наивысшая величина удоя наблюдалась у коров, которые в этот возрастной период имели живую массу 170-184 кг, а выход молочного жира у животных, имеющих живую массу 200 кг и более. Необходимо отметить, что между животными, которые в 6-месячном возрасте имели живую массу 170-184; 185-199 и 200 кг и более, по этим показателям по всем лактациям достоверной разницы не обнаружено. В племрепродукторе «Селекционер» за I, II и III лактации также не выявлено достоверной разницы по величине удоя и выходу молочного жира между животными, которые в 6-месячном возрасте имели живую массу 170-184; 185-199 и 200 кг и более. За лучшую лактацию наивысшими эти показатели были у животных, которые в этом же возрасте имели живую массу 170-184 кг. Таким образом, лучшими показателями молочной продуктивности характеризовались коровы с живой массой в период выращивания в 6-месячном возрасте 170 кг и более.

В ООО «Молочные реки» Сокальского отделения животные, которые в 9-месячном возрасте имели живую массу 245-259 и 260 кг и более по показателям молочной продуктивности в исследуемые лактации существенно не отличались, а коровы, которые в этот возрастной период имели меньшую живую массу, соответственно имели и более низкие показатели продуктивности. Аналогичная картина наблюдалась и в ООО «Молочные реки» Бродовского отделения и в племрепродукторе «Селекционер» за исключением лучшей лактации, где самая высокая величина удоя и выход молочного жира были у коров, которые в этом возрасте имели живую массу 245-259 кг. В племзаводе «Ямница» между животными, которые в 9-месячном возрасте имели живую массу 230-244; 245-259 и 260 кг и больше за I, II и III лактации достоверной разницы не обнаружено (исключение – величина надоя за II лактацию). Коровы, которые в этот возрастной период имели меньшую живую массу, характеризовались низшими показателями продуктивности. За лучшую лактацию наивысшими величина удоя и выход молочного жира были у коров, которые в 9-месячном возрасте имели живую массу 230-244 и 245-259 кг. Таким образом, наивысшие удои и выход молочного жира наблюдались у животных, живая масса которых в период выращивания в 9-месячном возрасте составляла 230 кг и более.

В ООО «Молочные реки» Сокальского отделения животные, которые в 12-месячном возрасте имели живую массу 315 кг и более по величине удоя и выходу молочного жира по всем лактациям достоверно преобладали коров других групп (исключение – первотелки, которые в этом возрасте имели живую массу 300-

314 кг). В ООО «Молочные реки» Бродовского отделения между коровами, которые в 12-месячном возрасте имели живую массу 300-314 и 315 кг и более, по показателям молочной продуктивности за исследуемые лактации разница была не достоверной, в то же время животные других групп уступали им по этим показателям. В племзаводе «Ямница» и племрепродукторе «Селекционер» по всем лактациям наивысшая величина удоя и выход молочного жира были у коров, которые в этот возрастной период имели живую массу 300-314 кг. Таким образом, результаты исследований показывают, что наивысшие показатели молочной продуктивности были у коров с живой массой в период выращивания в 12-месячном возрасте 300 кг и более.

У коров ООО «Молочные реки» Сокальского отделения, живая масса которых в 15-месячном возрасте составила 380 кг и более, по сравнению с животными с живой массой в этом возрасте 360-379 кг, величина удоя и выход молочного жира за I лактацию были больше на 152 ($P<0,05$) и 5,7 ($P<0,05$), за II – на 312 ($P<0,01$) и 12,3 ($P<0,05$), за III – на 424 ($P<0,01$) и 25,0 ($P<0,001$) и за лучшую – на 415 кг ($P<0,001$) и 15,8 кг ($P<0,001$). В ООО «Молочные реки» Бродовского отделения между животными, которые в 15-месячном возрасте имели живую массу 360-379 и 380 кг и более по величине удоя и выходу молочного жира достоверной разницы не установлено. Однако, необходимо отметить, что эти показатели были выше у коров с живой массой в 15 месяцев 360-379 кг (исключение – выход молочного жира за II лактацию). С уменьшением живой массы животных в этот возрастной период показатели молочной продуктивности в обеих хозяйствах снижались. В племзаводе «Ямница» самая высокая величина удоя и выход молочного жира были у коров, которые в 15 месяцев имели живую массу 360-379 кг. В племрепродукторе «Селекционер» за I и лучшую лактации наивысшими эти показатели были у коров с живой массой в этом возрасте 360-379 кг, по II и III – у животных с живой массой 380 кг и более. Таким образом, наивысшие удои и количество молочного жира отмечены у животных, которые в период выращивания в 15-месячном возрасте имели живую массу 360 кг и более.

В ООО «Молочные реки» Сокальского и Бродовского отделений между животными, живая масса которых в 18-месячном возрасте составляла 420-439 и 440 кг и более по показателям молочной продуктивности достоверной разницы не установлено (исключение – лучшая лактация у коров Бродовского отделения). Необходимо отметить, что в первом хозяйстве наивысшая величина удоя и выход молочного жира были у коров с живой массой в период выращивания в 18-месячном возрасте 440 кг и более, а во втором – 420-439 кг. С уменьшением живой массы животных в этот возрастной период показатели молочной продуктивности в обеих хозяйствах снижались. В племзаводе «Ямница» и племрепродукторе «Селекционер» за I, II и III лактации по величине удоя и выходу молочного жира между коровами, которые в 18-месячном возрасте имели живую массу 400-419, 420-439, 440 кг и более достоверной разницы не установлено. За лучшую лактацию животные с живой массой в этот возрастной период 400-419 кг превосходили коров с живой массой 420-439 и 440 кг и более по этим показателям в первом хозяйстве соответственно на 285 ($P<0,05$) и 13,1 ($P<0,05$), 210 и 15,0 ($P<0,05$), во втором – на 397 ($P<0,05$) и 15,9 ($P<0,05$), 814 кг ($P<0,001$) и 15,2 кг. Приведенное выше свидетельствует, что лучшими по показателям молочной продуктивности оказались коровы, которые в период выращивания в 18-месячном возрасте имели живую массу 400 кг и более.

В разрезе хозяйств и лактаций коэффициент корреляции между живой массой в период выращивания животных и величиной удоя, содержанием жира в молоке и выходом молочного жира находился в пределах 0,168-0,604; -0,239-0,407 и 0,121-0,586 соответственно.

Заключение. Установлено, что молочная продуктивность коров украинской черно-пестрой молочной породы зависит от их живой массы в период выращивания. Наивысшими удоям и количеством молочного жира характеризовались животные, которые имели живую массу в 3-месячном возрасте 100 кг и более, в 6-месячном – 170 кг и более, в 9-месячном – 230 кг и более, в 12-месячном – 300 кг и более, в 15-месячном – 360 кг и более, в 18-месячном – 400 кг и более.

Литература. 1. Антонечко С. Ф. Вплив рівня вирощування телиць на наступну молочну продуктивність / С. Ф. Антонечко // Вісник аграрної науки. – 2002. – №2. – С. 30-32. 2. Любинський О. І. Вплив рівня вирощування телиць на молочну продуктивність корів прикарпатського внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи / О. І. Любинський, В. В. Шуплик, О. Г. Дикун, Є. М. Рясенко, Б. В. Москалюк // Збірник наукових праць ДАТУ Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – 2011. – Вип. 19. – С. 77-80. 3. Стадницька О. І. Вплив росту і розвитку корів у період вирощування на їх молочну продуктивність / О. І. Стадницька // Розведення і генетика тварин. – 2011. – № 45. – С. 264-270. 4. Лакин Г. Ф. Биометрия: учебное пособие [для биол. спец. вузов] / Лакин Г. Ф. – (4-е изд., перераб. и доп.). – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

Статья передана в печать 26.06.2014 г.

УДК 636.2.083.37:636.084.52

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ СУБСТРАТОВ БЫЧКАМИ НА ПРИРОСТ

*Лемешевский В.О., **Курепин А.А.

*УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь

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

Эффективность использования обменной энергии рационов бычков с увеличенной энергетической питательностью на 5,0 % (КОЭ 9,6 МДж/кг), способствовало повышению энергии отложения и синтеза прироста на 10,04 %, энергии прироста – на 19,50 %, эффективности использования обменной энергии на рост – на 3,81 %.

Efficiency of metabolizable energy of diets for calves use with increased level of energy nutrition by 5.0 % (MEC 9.6 MJ/kg) promoted increase of energy for weight gain deposition and synthesis by 10.04 %, weight gain energy – by 19.50 %, metabolizable energy use efficiency for weigh gain – by 3.81 %.

Ключевые слова: обменная энергия рационов, бычки, энергии прирост.

Keywords: metabolizable energy of diets, calves, weight gain energy.

Введение. В последние годы в странах с развитым животноводством возникла необходимость в совершенствовании теории и практики нормирования питания крупного рогатого скота на основе современных научных достижений в оценке питательности кормов и рационов, и в физиологическом контроле полноценности кормления [1].

На основании данных детального химического анализа корма, его переваримости и потребности животных в энергетических и пластических веществах рационы оцениваются по комплексу субстратов и метаболитов, необходимых для поддержания жизни и производства молока и мяса. К таким субстратам-метаболитам относятся в первую очередь летучие и высшие жирные кислоты, аминокислоты и глюкоза. Большая часть субстратов образуется в желудочно-кишечном тракте – это начальный и определяющий этап метаболизма и усвоения питательных веществ рациона. Наличие у жвачных животных преджелудков и микробное превращение в них почти всех компонентов корма вносят принципиальные отличия в переваривание и всасывание, как питательных веществ корма, так и образовавшихся метаболитов [2, 9].

В зависимости от наполнения обменной энергии разными веществами, эффективность ее использования на определенный вид продукции может быть различной, при этом происходит и изменение продуктивной направленности ее использования. Еще Кельнером (таблица 1) была показана различная эффективность использования на жиरोотложение различных питательных веществ.

Таблица 1 – Отложение энергии и эффективность использования чистых питательных веществ у крупного рогатого скота [3].

Питательные вещества	Отложено энергии, кДж/г	Эффективность отложения, %
Крахмал	9,9	59
Протеин	9,3	49
Жир	22,7	63
Сахароза	7,5	50
Целлюлоза	10,0	68

Исторические предпосылки, лежащие в основе предлагаемых принципов, можно найти в работах Blaxter K. L., Armstrong D. C., Rook J. A., Holter J. B. [4, 7, 8]. Они проводили исследования по определению эффективности использования обменной энергии в зависимости от ее наполнения различными веществами путем инфузии различных ЛЖК и их смесей в рубец лактирующих коров.

Однако, эти предпосылки не нашли своего приложения. Существующие системы также предполагают возможность создания определенного состава обменной энергии питательными веществами, особенно по протеину, в основном исходя из оптимальных соотношений питательных веществ в рационе для более полной ферментации в преджелудках, путем введения различных нормативных соотношений между питательными веществами рациона (сахаро-протеиновое отношение, отношение клетчатки к сумме сахара и крахмала). При этом не учитываются потребности продуктивных органов в определенных субстратных предшественниках. На уровне переваримых сырых питательных веществ учесть эти потребности бывает проблематично, т.к. устанавливаются корреляционные отношения между многофакторными величинами в обобщающем понятии – энергия. Более точные взаимоотношения возможно определять только с учетом составляющих веществ [1].

Поэтому для адекватного питания жвачных и физиологически обоснованной оценки питательности кормов и рационов необходимы дополнительные знания о количественном превращении основных компонентов отдельных кормов в различных участках пищеварительного тракта, то есть необходимо знать истинную переваримость питательных веществ отдельных кормов. Вместе с тем отсутствие информации о рециркуляции целого ряда элементов и метаболитов продолжает оставаться сдерживающим моментом для определения истинной переваримости и всасывания из пищеварительного канала [2].

В ранее проведенных исследованиях установлена возможность определения количества и соотношения субстратов, используемых в энергетическом обмене [5]. Например, у лактирующих коров более 50 % обменной энергии рационов используется в энергетических процессах и, в конечном счете, теряется в виде тепла. Поддержание энергетического баланса в организме животных является приоритетной задачей, особенно при низком уровне кормления. При поддерживающем уровне кормления все доступные для усвоения субстраты корма используются на энергетические нужды. При голодании на энергетические цели используются резервные и структурные элементы тканей и органов [6]. Поэтому изучение закономерностей использования в энергетическом обмене субстратов необходимо в каждом конкретном случае для определения потребности и фактической обеспеченности субстратами, что определяет эффективность их использования для реализации физиологических функций и биосинтеза.

Цель работы: определение влияния энергетической обеспеченности рациона молодняка крупного рогатого скота в возрасте 7-12 месяцев на эффективность использования энергии в организме.

Материалы и методы исследований. Достижение поставленной цели осуществлялось в физиологическом опыте в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практического центра НАН Беларуси по животноводству» продолжительностью 30 дней. Методом пар-аналогов было сформировано

три группы молодняка крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы по 4 головы в каждой.

Нормы потребности в питательных веществах и энергии определялись для получения продуктивности 1000 г. Животные I контрольной группы получали основной рацион (ОР) по нормам ВАСХНИЛ (1985) [10]. В рационах аналогов II и III опытных групп содержание обменной энергии увеличили на 5 и 10 %, соответственно, путем включения в рацион сухой жировой добавки, содержащей 30,14 МДж обменной энергии в 1 кг.

Химический состав кормов и рационов проведен в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Валовую энергию кормов определяли методом прямой колориметрии в лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота на калориметрической установке С 2000 Control IKA-WERKE.

Суммарную энергию субстратов определяли по энергии переваримых питательных веществ за вычетом потерь энергии с метаном и тепловой ферментации по общепринятым методам [12, 13]. Она характеризует энергию усвоенных питательных веществ или энергию абсорбированных питательных веществ [14]. Если при определении обменной энергии допускается возможность использования поправки только по метану, то величина «суммарной энергии субстратов, доступных для усвоения», более точно соответствует энергетическому эквиваленту усвоенных субстратов.

Величина суммарной энергии доступных для усвоения субстратов является исходной для расчета количества основных групп субстратов, образующихся в желудках (ЛЖК) и в тонком кишечнике (ВЖК, аминокислоты, глюкоза), которые непосредственно усваиваются.

В опыте так же изучалась поедаемость – путем ежедневного учета заданных кормов и их остатков перед утренней раздачей. Переваримость питательных веществ кормов рационов определялась на основании разности между потреблением питательных веществ в кормах и выделением продуктов обмена, рассчитывались коэффициенты переваримости. Полученные результаты обработаны методом вариационной статистики, с учетом критерия достоверности по Стьюденту [11].

Результаты исследований. Потребление корма является решающим этапом сложного процесса регуляции обмена энергии в организме животного [15, с. 35].

По общей питательности среднесуточный рацион кормления подопытных животных на 52-56 % был представлен концентрированными кормами (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион кормления молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Единица измерения	Группа		
		I	II	III
Силос кукурузный	кг	16,3	15,7	15,2
Комбикорм	кг	4,0	4,0	4,0
Профат	кг	-	0,1	0,3
В рационе содержится:				
ЭКЕ		8,3	8,8	8,9
кормовых единиц	кг	7,3	7,6	7,9
обменной энергии	МДж	79,91	83,46	84,37
сухого вещества	г	7456	7661	7597
сырого протеина	г	685	640	655
расщепляемого протеина	г	473	365	341
переваримого протеина	г	474	441	454
сырого жира	г	260	364	473
сырой клетчатки	г	1425	1395	1346
крахмала	г	1507	1507	1507
сахара	г	137	138	121
кальция	г	43,9	58	70,5
фосфора	г	27,3	26,7	28,4

Поступление сухого вещества в организм подопытных животных составило 7,5-7,7 кг. В пересчете на 100 кг живой массы приходилось по 2,4-2,5 кг. Содержание сырой клетчатки варьировало в пределах 177,2-191,1 г на 1 кг сухого вещества.

Концентрация легкопереваримых углеводов в сухом веществе рациона I контрольной группы составила 22,1 %, II и III опытных – соответственно 21,5 и 21,4 %, что находится в допустимых пределах [16]. Отношение легкогидролизуемых углеводов к протеину было наибольшим в опытных рационах – 3,59-3,73:1, а рацион молодняка I контрольной группы характеризовался содержанием 3,47 г неструктурных углеводов в расчете на 1 г переваримого протеина, при норме, согласно данным Н. В. Курилова, А. Я. Маслובоева, не менее 2,3:1 [17].

Современные системы кормления жвачных животных, основанные на чистой потребности в обменной энергии, позволяют с большой точностью прогнозировать уровень продуктивности, но в то же время односторонне направлены на реализацию продуктивного потенциала животных. Это приводит к повышению эффективности использования кормов при одновременном отрицательном влиянии на качество продукции, состояние здоровья, сроки продуктивного использования. Этим проблемам в последнее время стали больше уделять внимания, делаются попытки совершенствования систем питания животных на основе контроля биохимических реакций в сложном желудке, тонком и толстом кишечнике жвачных, а также на уровне тканевого метаболизма [19].

В исследованиях использовали новые разработки при оценке питательности рационов – количественные данные по субстратам, образующимся в желудочно-кишечном тракте в результате пищеварения. В зависимости от содержания в рационах основных питательных веществ изменяется количество и соотношение образования в преджелудках ацетата, пропионата и бутирата, объем кишечного пищеварения, всасывания высших жирных кислот, аминокислот и глюкозы из кишечника (таблица 3).

Таблица 3 – Фонд субстратов, доступных для усвоения, г

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сумма аминокислот	413,3	396,9	410,8
Сумма ВЖК	186,9	322,8	445,0
Ацетат	1585,4	1667,3	1731,4
Пропионат	726,4	736,8	746,4
Бутират и др.	410,2	423,1	432,1
Глюкоза	4818,6	4724,3	4482,4

При потреблении рациона с уровнем энергии по нормам ВАСХНИЛ (1985) животными I контрольной группы переваривание питательных веществ проходило в основном в преджелудках – 68 % от всех переваримых питательных веществ и лишь 32 % – в кишечнике. В результате преджелудочного пищеварения 48,5 МДж энергии содержалось в ЛЖК при молярном соотношении: уксусной – 64,6 %, пропионовой – 24,0, масляной и др. – 11,4 %. При этом вклад ЛЖК в обменный фонд организма составил: ацетат – 19,5 %, пропионат – 8,9, бутират и др. – 5,0 % доступных для усвоения субстратов. В кишечнике образовалось: 59,2 % глюкозы, 5,1 аминокислот и 2,3 % высших жирных кислот пула обменного фонда.

Повышение уровня энергетического питания на 5 % в рационе молодняка II опытной группы в преджелудках переваривалось 68 % от всей переваримой энергии корма, а в кишечнике – 32 %. Суммарная энергия ЛЖК составила 50,3 МДж, а молярное соотношение и весовое количество: уксусной кислоты – 65,3 % (1667,3 г), пропионовой – 23,4 (736,8 г), масляной и др. – 11,3 % (423,1 г). В кишечнике образовалось: 4724,3 г глюкозы, 396,9 г аминокислот и 322,8 г высших жирных кислот. Скармливание рациона с повышением энергетической питательности на 10 % в III опытной группе обеспечило переваривание 69 % энергии переваримых питательных веществ в сложном желудке и 31 % – в кишечнике. Энергия ЛЖК в результате преджелудочного пищеварения составила 51,5 МДж при молярном соотношении: уксусной – 65,8 %, пропионовой – 23,0, масляной и др. – 11,2 %. В весовом выражении доля вклада отдельных ЛЖК в фонд доступных субстратов была следующей: ацетат – 21,0 % (1731,4 г), пропионат – 9,1 % (746,4 г), бутират и др. – 5,2 % (432,1 г). Образование в кишечнике глюкозы, аминокислот и высших жирных кислот находилось на уровне 54,4 %, 5,0 и 5,4 %, соответственно, от общего пула метаболитов. Эффективность использования энергии рациона приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Использование энергии организмом животных, МДж

Показатель	Группа		
	I	II	III
Обменная энергия	79,91±1,71	83,46±1,19	84,37±2,14
Энергия теплопродукции	60,69±0,84	60,50±0,52	62,28±2,49
Энергия прироста	19,22±0,83	22,96±0,95 [*]	22,09±0,66
Энергия основного обмена	24,95±0,69	24,40±0,97	25,04±0,41
Энергия поддержания	36,68±1,02	35,89±1,43	36,83±0,61
Энергия сверхподдержания	43,23±0,86	47,57±0,45 [*]	47,55±1,13 [*]
Эффективность использования ОЭ на рост, %	44,46	48,27	46,46
Обменность ВЭ, %	57,91	58,63	58,91

Примечание: * – $P < 0,05$

Отмечались определенные различия в характере использования ОЭ молодымком сравниваемых групп. В частности, с повышением уровня энергии в рационе на 5 % при концентрации обменной энергии (КОЭ) 9,6 МДж животные достоверно больше расходовали энергии на отложение продукции и ее синтез. Аналогично II опытной группы по этому показателю превосходили сверстников I контрольной – на 4,34 МДж ($P < 0,05$), или 10,04 %. При дальнейшем повышении уровня энергии в рационе на 10 % с КОЭ 9,9 МДж затраты энергии сверхподдержания остались на уровне II опытной группы, превышая контроль на 4,32 МДж ($P < 0,05$) или 10,0 %. На энергию сверхподдержания приходится в I контрольной группе 54,1 %, во II и III опытных – 57,0 и 56,4 % обменной энергии.

Существенные различия между группами были по энергии прироста подопытных бычков. При этом отмечалась четкая закономерность: с повышением уровня энергии в рационе от нормы на 5 % энергия прироста возрастала соответственно на 3,74 МДж ($P < 0,05$) или 19,5 %. Дальнейшее повышение уровня энергии в рационе на 10 % привело к повышению энергии прироста относительно контрольного молодняка на 2,87 МДж (14,9 %). Энергия прироста бычков подопытных групп составила 24,0-27,5 % обменной энергии.

Энергия на поддержание жизненных функций, в основном, зависит от живой массы животного [18] и колеблется в пределах 59,1-60,4 % от теплопродукции и более 43,0 % от обменной. У подопытных бычков, при повышении уровня энергии в рационах на 5 % с КОЭ 9,6 МДж, затраты энергии на поддержание жизни

снизились на 0,79 МДж или 2,2 % при увеличении энергии продукции. Молодняк III опытной группы по величине энергии поддержания находился на уровне контрольного значения.

Величина теплопродукции тканевого метаболизма представлена энергией, высвобождающейся из организма животного в форме тепла, на осуществление физиологических функций и синтеза прироста колеблется в пределах 72,5 и 73,8 % во II и III опытных до 76,0 % обменной энергии в I контрольной группе. Сверстники III опытной группы больше остальных животных расходовали энергии на теплопродукцию и превосходили контроль на 1,59 МДж или 2,6 %.

Несмотря на различия в живой массе бычков, уровне обменной энергии и продуктивности, затраты энергии теплопродукции тканевого метаболизма кратны потребленному сухому веществу – в I контрольной группе 8,14, во II и III опытных – 7,90 и 8,20 МДж/кг потребленного сухого вещества корма, соответственно. Эти затраты энергии неизбежны, так как связаны с обеспечением основных физиологических функций и с биосинтезом компонентов прироста животных.

Увеличение уровня энергии в рационе бычков на 5 % сократило затраты энергии основного обмена на 0,6 МДж или 2,2 %. Аналоги III опытной группы расходовали энергию на основной обмен также как и контрольные животные. Разница между подопытными группам была несущественной и не имела достоверных различий.

При повышении уровня энергетического питания на 5 % при КОЭ 9,6 МДж показатель продуктивного использования обменной энергии на рост повысился на 3,81 п.п. ($P < 0,05$). Сверстники из III опытной группы на 2,00 п.п. лучше использовали обменную энергию на рост, чем контрольные аналоги.

Заключение. Эффективность использования обменной энергии рационов бычков с увеличенной энергетической питательностью на 5 % (КОЭ 9,6 МДж/кг), представленной следующим соотношением метаболитов: 34,4 (ЛЖК) : 3,9 (ВЖК) : 4,8 (аминокислоты) : 57,1 (глюкоза) способствовало повышению энергии отложения и синтеза прироста на 10,04 % ($P < 0,05$), энергии прироста – на 19,50 % ($P < 0,05$), эффективности использования обменной энергии на рост – на 3,81 % ($P < 0,05$). Молярное соотношение ЛЖК в данном случае было следующим: уксусная – 65,3 %, пропионовая – 23,4, масляная – 11,3 %.

Литература. 1. Нормирование питания жвачных животных на принципах субстратной обеспеченности метаболизма / Е. Л. Харитонов, Б. Д. Кальницкий // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : III конф. – Боровск, 2001. – С. 10-19. 2. Результаты и задачи изучения процессов пищеварения при разработке систем оценки и нормирования питания жвачных животных / А. М. Материкин [и др.] // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : II конф. – Боровск, 1997. – С. 49-59. 3. Kellner, 1904. Цитировано по Werner A. and Franke E. R., 1953. In: K. Nehring and A. Werner (Eds.) Untersuchungen über den Starkwert verschiedener Futtermittel. Wiss. Abh. Dt. Acad. Landw. – Wiss. Berlin, Deutscher Bauernverlag, 1, 335. 4. Arstrong D. C., Blaxter K. L., 1957. Brit. J. Nutr., 11, 413. 5. Обеспеченность субстратами энергетических процессов у коров при различных уровнях кормления и продуктивности / В. И. Агафонов [и др.] // Тр. ВНИИФБиП с.-х. ж-х. – 1999. – Т. 38. – С. 375-384. 6. Агафонов, В. И. Нормирование энергии у жвачных животных по принципу субстратной обеспеченности метаболизма / В. И. Агафонов // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : материалы II Междунар. конф. Боровск. – 1995. – С. 97-103. 7. Rook J. A., Balch C. C., Jonson V. W. Brit. J. Nutr. – 1965. – N 19. – S. 93-99. 8. Holter J. B., Jones L. A. et al. J. Dairy Sci. – 1972. – N 55. – S. 1757-1762. 9. Spornly R. Aspects on ration formulation based on substrate system || Norveg. Y. 10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / под ред. А. П. Калашикова, Н. И. Клейменова. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с. 11. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, исправл. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с. 12. Изучение обмена энергии и энергетического питания у сельскохозяйственных животных : метод. указ. – Боровск, 1986. – 58 с. 13. Обсуждение проекта Советской системы энергетического питания жвачных животных : материалы заседания комиссии ОНК от 22 февраля 1989 года и координационного совещания от 2 марта 1989 г. – Боровск, 1989. – 55 с. 14. Агафонов, В. И. Оценка энергетической питательности кормов / В. И. Агафонов, В. Б. Решетов // Материалы координационного совещания 17 июня 1999 г. – Боровск, 1999. – С. 74-80; 15. Физиология кормления жвачных животных : учебно-методическое пособие / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 205 с. 16. Мещеров, Р. Энергетическое питание высокоудойных коров / Р. Мещеров, А. Серянкин, Ш. Мещеров // Животноводство России. – 2008. – № 9. – С. 49-50. 17. Курилов, Н. В. Роль углеводов и использование питательных веществ / Н. В. Курилов, А. Я. Маслобоев // Животноводство. – 1964. – № 10. – С. 26-28. 18. Свиридова, Т. М. Закономерности переваримости питательных веществ и обмена энергии у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от кормового и возрастного факторов / Т. М. Свиридова, Б. А. Джуламанов, А. П. Зилеский // Вестник мясного скотоводства : Всерос. науч.-исслед. ин-т мясн. скотоводства. – Оренбург, 2003. – Вып. 56. – С. 427-432. 19. Лазаренко, В. П. Метаболические параметры энергетического обмена в середине лактации у коров черно-пестрой породы : автореф. дисс. ... к-та биол. наук / Лазаренко В.П. – Боровск, 1997. – 28 с.

Статья передана в печать 16.07.2014 г.

УДК636.222.064

РОСТ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГЕРЕФОРДСКИХ ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫЧКОВ И ПОМЕСЕЙ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Линник Л.М., Заяц О.В., Гасанов Ф.А., Ковалевская Т.В., Фурс Н. Л.

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

В статье рассматривается рост и мясная продуктивность чистопородных герефордских бычков, а также их помесей с белорусской черно-пестрой породой. Установлено, что при выращивании герефордских бычков и герефорд-черно-пестрых помесей III и IV поколения наиболее интенсивно

растут чистопородные герефорды до годовалого возраста, а помесный молодняк до 15 месячного возраста с оптимальной живой массой при убое скота 450 кг и более, что позволит обеспечить более высокий выход мясной продукции (53,4%).

The article considers growth and meat performance in purebred Hereford bull-calves as well as their mongrels with the Belarusian Black-and-white cattle breed. It has been stated that at breeding of the Hereford bull-calves and the Hereford – White- and- black mongrels of the III and IV generation, the purebred Hereford calves grow the most intensively till the age of one year, the mongrel young stock growing most intensively till 15 months of age with the optimal live weight at slaughter 450 kg and more. This allows a better meat performance (53.4).

Ключевые слова: герефордская порода, бычок, живая масса, среднесуточный прирост, мясная продуктивность, убойная масса, убойный выход, туша, сортность мяса, гематологические показатели крови.

Keywords: Hereford breed, bull-calf, live weight, daily weight gain, meat performance, slaughter weight, slaughter output, carcass, meat grade, hematological blood parameters.

Введение. Необходимость развития отрасли мясного скотоводства в Беларуси подтверждается опытом ряда развитых стран, где удельный вес коров мясных пород от общей численности крупного рогатого скота достаточно высок: Австрия – 86 %, Южная Америка – 87 %, США – 78 %, Канада – 67 %, Западная Европа от 30 % до 50 %. В этих странах общий объем производства говядины за последние 5 лет возрос от 10 до 22 % [7, 8], так как мировой рынок испытывает недостаток говядины при перепроизводстве свинины и мяса птицы.

Развитию мясного скотоводства в стране способствует объективно сложившаяся структура кормопроизводства, в которой более 75 % занимают грубые, сочные и пастбищные корма, составляющие основу рациона для мясного скота. Рациональное использование пастбищ в летний период и отходов зернового производства в зимний период позволяет практически обходиться небольшим количеством концентрированных кормов при выращивании и откорме герефордского молодняка и их помесей с черно-пестрым скотом. Разводимые в Беларуси мясные породы скота: герефордская, абердино-ангусская, шаролеизская, лимузинская и их помеси обладают широким разнообразием хозяйственных и биотехнологических особенностей, позволяющих высокоэффективно разводить их во всех областях, районах и сельхозпредприятиях. Однако эти породы требуют постоянного совершенствования в соответствии с зональными особенностями. В Витебской области, где зимы имеют низкий температурный фон, для разведения выбрана классическая порода мясного направления - герефордская. Животные данной породы хорошо акклиматизируются и приспособляются к холодным зимам за счет образования густого подшерстка [6, 9]. В современных условиях наилучшим вариантом при создании племенных стад является покрытие части коров и телок черно-пестрой породы быками мясных пород с тем, чтобы уже в дальнейшем формировать мясное стадо помесями, полученными от поглотительного скрещивания. В ОАО «Липовцы» работа по созданию чистопородного стада герефордов начата в 2008 году, а в настоящее время имеются животные с различной долей кровности по герефордской породе.

Главное направление в повышении эффективности ведения отрасли мясного скотоводства заключается в снижении прямых затрат на содержание и кормление мясного скота, использовании недорогих животноводческих помещений и высокой воспроизводительной способности коров (не менее 90 телят на 100 коров).

Современные породы мясного скота, хотя используются преимущественно для получения мяса, отличаются большим разнообразием биологических и хозяйственных особенностей – величиной живой массы, типом телосложения, скороспелостью, уровнем и качеством мясной продуктивности, то есть обладают различными генетическими возможностями. В связи с этим возникает необходимость широкого изучения и научно-обоснованного использования генофонда герефордской породы для создания племенной базы в Витебской области. Формирование животных герефордской породы происходило в условиях продолжительного пастбищного содержания, что способствовало развитию у них выносливости, меньшей требовательности к кормам. Они хорошо приспособлены к круглогодичному использованию пастбищ и содержанию в суровых зимних условиях, менее болезненно реагируют на недостаток или неполноценность кормления, способны к большому перегону, они хорошо переносят жару и суровые морозы, обладают высокой плодовитостью. Животные этой породы не болеют туберкулезом [1]. Основной отличительной особенностью герефордов является способность к интенсивному росту и размножению в условиях пастбищного содержания. Плотная шкура и густая шерсть предохраняют животных в суровые зимы, и этот скот способен сохранять хорошее состояние в периоды экстремальных климатических условий и при недостатке корма, а также интенсивно откладывать подкожный жировой слой с годовалого возраста.

Живая масса животных герефордской породы не очень высокая. Стандарт породы для коров-первотелок – 430 кг, полновозрастных коров – 520 кг, трехлетних быков – 670 кг, полновозрастных – 820 кг. Живая масса новорожденных бычков 32-35 кг, телочек 28-32 кг.

О мясной продуктивности при жизни животных судят по среднесуточному приросту и живой массе. При интенсивном выращивании герефордские бычки к 15,5-месячному возрасту достигают живой массы 490 кг при затратах корма в послеотъемный период 6,7 корм. ед. на 1 кг прироста. К 18-месячному возрасту, их масса достигает 570 кг, убойный выход 51-62 %, на 1 кг костей в туше приходится до 5,5 частей мякоти, вместо 4,0-4,5 кг у черно-пестрого молодняка. Белково-качественный показатель мяса более 5 единиц. По качеству мяса животные герефордской породы уступают только абердин-ангусскому скоту, их мясо характеризуется высокой мраморностью, нежностью, сочностью, что определяет его

высокие вкусовые качества [2, 3, 4].

В исследованиях установлено, что герефордские чистопородные животные и их помеси с черно-пестрым скотом достигают скороспелости и возможности забоя в 15-месячном возрасте, так как в этом возрасте животные имеют оптимальный морфологический и химический состав мяса [2, 4, 5].

Также необходимо отметить особенно высокую ценность герефордов для производства, так называемого детского мяса (бэби-биф), получаемого от забоя молодого скота в возрасте до 8 месяцев. В Швеции герефордскую породу считают более экономичной по сравнению с другими породами. По данным Шведского сельскохозяйственного университета, коровы-помеси герефордской породы со шведской красно-пестрой требуют в зимний период по питательности на 25 % меньше кормов, чем животные местных молочных пород, сохраняя при этом хорошую упитанность до отела. Говядина, полученная от мясного скота, имеет высокие вкусовые, питательные и кулинарные качества и по массе мякоти превосходит скот молочных пород на 8-10 %. В среднем на 1 кг костной ткани у помесей мясных пород получают 4,5-5,5 кг мякоти, вместо 4,0-4,5 кг у черно-пестрой породы [3].

Цель проводимых научных исследований сводится к оценке уровня мясной продуктивности чистопородных герефордских бычков и помесей разного поколения с черно-пестрой породой.

Материал и методы исследований. Исследование проводили в 2013 году в ОАО «Липовцы» Витебской области. Происхождение бычков устанавливалось на основании карточки племенного животного и данных генетической экспертизы, проводимой в лаборатории НАН академии наук по животноводству. В результате было сформировано 3 группы бычков, включая чистопородных и помесей III, IV поколения по 12 голов в каждой группе от рождения до 15 мес. возраста.

Интенсивность роста бычков изучалась путем взвешивания животных при рождении, при отъеме в 8 мес., 12 мес., 15 месяцев с последующим расчетом величины среднесуточного прироста.

Уровень мясной продуктивности определяли по результатам контрольного убоя на Витебском мясокомбинате у трех бычков из каждой изучаемой группы в возрасте 15 мес. по следующим показателям: съёмная живая масса бычков (кг), предубойная живая масса (кг), убойная масса (кг), убойный выход (%), масса парной туши (кг), масса охлажденной туши (кг), сортности мяса: высший сорт (кг), I сорт (кг), II сорт (кг), III сорт (кг); выходу жира – сырца (кг).

Результаты исследований. Характерным показателем энергии роста и развития животных является динамика их живой массы. Она позволяет дать косвенно прижизненную оценку роста и мясной продуктивности животных. Следовательно, живая масса и ее изменения позволяют судить о потребностях организма в питательных веществах и энергии, о характере их использования, затратах в зависимости от особенностей выращивания чистопородных герефордов и их помесей с черно-пестрым скотом разных поколений.

В наших исследованиях интенсивное кормление бычков в сочетании с хорошими условиями ухода и содержания позволили получить достаточно высокую живую массу у подопытных животных (таблица 1)

Таблица 1 – Возрастные изменения живой массы у помесных и чистопородных животных за период от рождения до 15 месячного возраста, кг

Величина живой массы в различные возрастные периоды	Группа животных		
	1 опытная	2 опытная	3 опытная
	герефорд х черно-пестрые III поколение	герефорд х черно-пестрые IV поколение	чистопородные герефорды
при рождении	30,0±0,1	30,1±0,1	32,1±0,1
8 месяцев	259,2±0,6	227,6±4,0	228,1±3,9
12 месяцев	355,2±1,6	329,5±1,2	365,3±7,2
15 месяцев	475,5±1,3	464,1±2,4	478,6±1,0

Наибольшая живая масса при рождении наблюдалась у чистопородных герефордов при достоверной разнице по отношению к помесным бычкам III и IV поколения на 2,0 – 2,1 кг ($P<0,05$).

В возрасте 8 месяцев наивысшая живая масса получена у помесного герефорд х черно-пестрого молодняка III поколения 259,2 кг, что на 13,6% ($P<0,01$) выше, чем у чистопородных герефордских телят, что в свою очередь, обусловлено проявлением у них в большей степени эффекта гетерозиса.

К годовалому возрасту наивысшей живой массы 365,3 кг достигли чистопородные герефордские бычки, что выше чем у помесных сверстников III поколения на 10,1 кг ($P<0,5$) и IV поколения на 35,8 кг ($P<0,01$), что свидетельствует о высокой напряженности роста в организме у чистопородных герефордов, как скороспелой мясной породы.

В период с 12 до 15 месяцев у помесных герефорд х черно-пестрых бычков III и IV поколения процесс роста усилился, и они достигли высокой съёмной живой массы в 15 месяцев, которая колебалась в пределах 464,1-475,5 кг.

В последующем чистопородные герефорды также интенсивно росли, и к 15 месячному возрасту их живая масса составила – 478,6 кг, но по отношению к помесному молодняку у них интенсивность роста снизилась и по абсолютному приросту они уступали помесям соответственно 7,3 – 21,3 и $P<0,5$, таким образом особенности формирования мясной продуктивности у чистопородных герефордов подтвердила их склонность к скороспелости.

Оптимальным возрастом убоя чистопородных герефордов их помесей является возраст 15 мес. при достижении живой массы 450 кг и более.

Данные среднесуточных приростов подопытных животных приведены в таблице 2, которые свидетельствуют о напряженности роста у подопытных бычков по этапам их развития.

Таблица 2 – Динамика среднесуточных приростов у помесных и чистопородных бычков за период от рождения до 15 месячного возраста, г

Величина среднесуточного прироста в различные возрастные периоды	Группа животных		
	1 опытная	2 опытная	3 опытная
	герефорд х черно-пестрые III поколение	герефорд х черно-пестрые IV поколение	чистопородные герефорды
0-8 месяцев	955,0±64,0	823,0±60,0	816,7±74,0
8-12 месяцев	800,0±33,0	849,0±40,0	1143,0±22,0
12-15 месяцев	930,0±14,0	897,3±43,0	755,0±47,0
за период проведения опыта 0 -15 месяцев	990,0±43,0	964,4±39,0	992,2±61,0

Анализируя данные таблицы 2, видно, что в период от рождения до 8 месячного возраста чистопородные герефордские бычки имели наименьший среднесуточный прирост, который за данный период составил 816,7 г, что меньше чем у помесей III поколения на 138,3 г или 17,0 % ($P<0,01$), IV поколения на 6,3 г или 0,8 % ($P<0,05$).

В период доращивания с 8 до 12 месяцев помесные бычки III и IV поколения по интенсивности роста уступали чистопородным бычкам, у которых среднесуточный прирост составил 1143,0 г, что больше чем у сверстников I и II группы на 34,6-42,9% ($P<0,01$), что обусловлено тем, что помесные животные были более подвержены воздействию стресс-факторов, которые присутствовали при отъеме телят от матерей и формировании производственных групп, а также особенностями формирования мясной продуктивности.

Наибольшим среднесуточным приростом живой массы в конце выращивания обладали помесные бычки III поколения, которые превосходили своих чистопородных сверстников на 175,0 г или 12,3% ($P<0,01$).

В то же время за весь период выращивания достоверных различий в среднесуточных приростах между группами оцениваемых бычков не установлено и среднесуточные приросты у чистопородных и помесных телят III и IV поколения были в пределах 964,4-992,2 г.

Таким образом, наиболее интенсивно растут чистопородные герефорды до годовалого возраста, а помесный молодняк – до 15 месячного возраста.

Уровень мясной продуктивности у подопытного молодняка – герефордхчернопестрых бычков III и IV поколения и чистопородных герефордских бычков изучали путем контрольного убоя на Витебском мясокомбинате 23.07.2013 года (таблица 3).

Анализ данных таблицы 3 показывает, что чистопородные герефордские бычки в 15 месячном возрасте достигли живой массы 452,7 кг и превосходили герефордхчерно-пестрых помесей по данному показателю на 14,0 кг ($P>0,05$). Убойная масса в пользу чистопородных животных над помесными составила 4,1 кг – но за счет более высокого содержания внутреннего жира. Убойный выход оказался выше у помесных животных и составил 53,4 %. У чистопородного молодняка в сравнении с помесным была выше масса парной и охлажденной туши на 4,1-4,2 кг, выход мяса высшего сорта на 0,4 кг, I-го сорта на 1,2 кг и ниже содержание соединительной ткани на 1,3 кг. ($P>0,05$). По развитию костной ткани преимущество было у чистопородных герефордов над герефордхчернопестрыми сверстниками на 3,9 кг ($P<0,01$), но у них в тушах содержалось меньше соединительной ткани на 1,3 кг ($P<0,05$). По индексу мясности, который у помесей был выражен лучше и достиг уровня 4,1 кг, они превзошли чистопородных герефордов на 0,3 кг ($P>0,05$). То есть существенных различий по уровню мясной продуктивности у помесного молодняка и чистопородных герефордов не установлено.

Таблица 3– Мясная продуктивность чистопородных герефордских бычков и герефорд-черно-пестрых помесей III и IV поколения

№ п/п	Живая масса, кг	Предубойная живая масса, кг	Убойная масса, кг	Убойный выход, %	Масса туши, кг		Масса кости, кг	Сортность мяса, кг			Масса вырезки, кг	Масса соединительной ткани, кг	Утиль, кг	Жир сырец, кг
					парной	охлажденной		высший	I-й сорт	II-й сорт				
III поколение														
1	449	435,5	227,0	52,1	224,5	220,9	47,5	33,7	67,5	50,7	2,64	14,2	2,0	2,2
2	441	427,8	228,5	53,4	226,0	221,9	43,5	38,0	74,0	44,7	2,80	14,2	1,7	2,0
3	426	413,0	226,0	54,7	223,5	218,5	39,1	33,2	64,0	53,5	2,85	13,8	2,8	1,7
итого	438,7±6,7	425,5±6,6	227,2±0,7	53,4±0,8	224,7±0,7	220,4±1,0	43,4±2,4	35,0±1,5	68,5±2,9	49,6±2,6	2,76±0,06	14,1±0,1	2,2±0,3	2,0±0,2
IV поколение														
1	468	456	245	53,7	240,5	236,8	49,5	37,1	70,0	56,7	2,73	11,9	3,2	2,9
2	441	429	224	52,2	227	223,7	54,6	36,3	72,0	52,8	2,95	14,1	3,0	2,4
3	433	431	230	53,4	218	214,8	51,2	33,2	67,5	39,7	2,73	12,4	2,2	3,2
итого	447,3±7,1	438,7±11,8	233,0±6,8	53,1±1,0	228,5±6,7	225,1±8,1	51,8±1,8	35,5±1,2	69,9±1,3	49,8±3,4	2,80±0,02	14,3±0,3	2,7±0,3	2,8±0,2
Чистопородные														
1	486	471,4	245,0	52,0	242,5	238,4	49,8	37,4	70,5	57,1	2,75	12,0	3,2	3,0
2	439	425,8	217,5	51,0	215,0	210,9	51,5	34,2	68,0	49,8	2,78	13,3	2,8	2,3
3	433	420,0	231,5	55,1	229,0	224,4	53,5	34,7	70,5	41,5	2,85	13,0	2,3	3,3
итого	452,7±16,8	439,1±16,3	231,3±7,9	52,7±1,2	228,8±7,9	224,6±7,9	51,6±1,1	35,4±1,0	69,7±0,8	49,5±4,5	2,80±0,03	12,8±0,4	2,8±0,3	2,9±0,3

Заключение. Прижизненная оценка уровня мясной продуктивности у чистопородных герефордских бычков и герефорд х черно-пестрых помесей III и IV поколений показала, что более высокую живую массу при рождении имели чистопородные герефордские бычки. За весь период выращивания от рождения до 15-месячного достоверных различий по живой массе и величине среднесуточных приростов у чистопородных герефордских бычков и помесей III и IV поколения не установлено, за исключением определенных периодов. Наиболее интенсивно растут чистопородные герефорды до годовалого возраста, а помесный молодняк до 15 месячного возраста.

Результаты контрольного убоя подопытных бычков в возрасте 15 месяцев показали незначительное преимущество чистопородных герефордов над помесями III и IV поколения по убойной массе на 4,1 кг, убойному выходу 0,7%,

Особенности формирования мясной продуктивности у чистопородных герефордов и их помесей III и IV поколения подтвердили склонность животных к скороспелости и реализации скота на убой в возрасте 15 месяцев с живой массой 450 кг и более.

Литература. 1. Ажмуладинов, Е.А. Повышение эффективности производства говядины. / Е.А. Ажмуладинов, Г.И. Бельков, В.И. Левантин. – Оренбург: Сельхозгиз, 2000. – 273 с. 2. Багрий, Б.А. Производство качественной говядины / Г.П. Легошин, Н.Д. Гуденко. – Дубровицы: Колос; 2001. – 23 с. 3. Батраков, Н. Чтобы улучшить мясные качества скота / Н. Батраков, А.Тулисов, Н. Мельников // Животноводство России. – 2009. - №1. – С.49-50 4. Бойко, И.А. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков герефордской, черно-пестрой пород и их помесей в зоне Южного Урала: автореф. дис... канд.с.-х. наук: 12.02.04 / И.А. Бойко; Тр. ВНИИ мясного скотоводства – Троицк, 2004. – 23с. 5. Гамарник, Н.Г. Создание нового мясного типа герефордов «Садовский» / Н.Г. Гамарник и [др.] // Зоотехния. – 2002. - №9. С.6-8 6. Жданова, А. А. Рекомендации по организации и ведению технологии мясного скотоводства в хозяйствах Республики Беларусь / А. А. Жданова [и др.]; Минск, 2010. - 27 с. 7. Левантин, Д.Л. Состояние и тенденция развития скотоводства в мире и отдельных странах. / Д.Л. Левантин// Молочное и мясное скотоводство – 1997. №3.- С.39-44 8. Логинов, В. Тенденции развития мясного скотоводства / В.Логинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - №4. – с.2-6. 9. Славецкий, В. Б. Рекомендации по развитию мясного скотоводства в Витебской области для зооинженеров племенной службы районов и хозяйств, студентов по специальности «Зоотехния» /В. Б. Славецкий [и др.]; Витебск : УО «ВГАВМ, 2006. - 20с

Статья передана в печать 21.05.2014 г.

УДК 636.5.087.72

ПОВЫШЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ЗОО - ВЕРАД»

Павличенко Е.В.

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

В статье приводятся результаты исследований об использовании минерального сорбента «Зоо - Верад» в рационе кур - несушек 35- и 65- недельного возраста. Показано влияние добавки на иммунологические, морфологические и биохимические показатели крови, а также на яичную продуктивность и морфометрические качества яиц, сохранность птицы.

In the article results over of researches are brought about the use of mineral sorbent of «Zoo - Verad» in the ration of chickens are laying hens 35 and 65 a week's age. Influence of addition is shown on the immunological, morphological and biochemical indexes of blood, and also on the egg productivity and morph metric internals of eggs, safety of bird.

Ключевые слова: куры-несушки, продуктивность, иммунологический индекс, добавки, резистентность, морфологические и биохимические показатели крови, рацион.

Keywords: chickens are laying hens, productivity, immunological indexes, safety, resistance, morphological and biochemical indexes of blood, egg indexes, and blood

Введение. В современном мире обеспечение населения продуктами питания является важной экономической и социальной проблемой. Птицеводство на сегодняшний день остается наиболее реальным источником пополнения продовольственных ресурсов Украины [3,4,16].

Получение от птицы экологически чистой и экономически выгодной продукции во многом зависит от рационального использования кормов [2,7] и научно-обоснованного применения биологически активных добавок и препаратов [5,6,8].

Важным является разработка и внедрение в производство новых средств и препаратов, обладающих биоактивными свойствами и оказывающих регулирующее влияние на рост и развитие птицы [10,13], интенсивность обменных процессов [10,15], способность повышать уровень естественной резистентности организма животных, повышающие сохранность поголовья и показатели яичной продуктивности [12,14].

К таким веществам относятся природные алюмосиликатные минералы, обладающие уникальными сорбционными, ионообменными, комплексообразующими и другими свойствами, а также минеральный природный комплекс, кормовая добавка «Зоо-Верад» [1]. Влияние этого препарата на организм птицы в птицеводстве до настоящего времени мало изучено.

Цель наших исследований – повышение яичной продуктивности, качества яиц, неспецифической естественной резистентности организма кур – несушек кросса Хайсекс при использовании добавки «Зоо-Верад»

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований были сформированы три группы кур – несушек, которые содержались в клеточных батареях БКН-3. Параметры микроклимата определяли по методикам, принятым в зоогигиене, Н.В. Черный и соав., 1994, световой режим светотехническим методом (КЕО) по В.М. Юркову, 1970.

Куры контрольной группы потребляли полноценный комбикорм (ПК -1 и ПК -1-15), а несушки опытных групп – этот же комбикорм с добавлением добавки «Зоо-Верад»: опытная 1 – в количестве 0,1% (1г на 1кг комбикорма), опытная 2 – в количестве 0,2% (2г на 1кг комбикорма). Препарат «Зоо-Верад» – это минеральный сорбент, в состав которого входят оксиды кремния, магния, алюминия, железа, кальция полученные путём модифицированного обжига природного глинистого минерала-алюмосиликата. По внешнему виду представляет собой гранулы светло-серого цвета, размеры 0,6-3,0 мм с массовой долей влаги не более 5%. Учет яйценоскости интенсивности яйцекладки вели по группам согласно методических рекомендаций ВНИТИП – М., 2004. Качество яиц определяли по массе, плотности, толщине скорлупы, структурному составу яиц – по общепринятым методикам.

В ходе исследований учитывали следующие показатели:

- яйценоскость несушек – по данным учетной карточки птичницы;
- количество боя яиц, массу яиц – по учетной ведомости птичницы и яйцесклада;
- интенсивность яйцекладки кур – несушек рассчитывали по отношению валового сбора яиц к количеству кормодней, выраженных в процентах;
- сохранность, на основании данных журнала вскрытия птицы и санитарного убоя. Ее рассчитывали по формуле:

$$S = \frac{P_3}{P_n} \times 100, \text{ где } S - \text{сохранность}; P_3 - \text{поголовье кур – несушек в конце периода использования, гол}; P_n -$$

– поголовье кур – несушек при переводе в промышленное стадо, гол.

- расход кормов на поголовье по подопытным группам, затраты корма на 1 голову/сутки и на 1000 яиц – по данным ведомости расхода кормов.

В цельной крови и сыворотке крови определяли:

- содержание гемоглобина – гемоглобинцианидным способом;
 - количество эритроцитов и лейкоцитов – гематологическим анализатором Medonic CA- 620 (Швеция).
 - бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) – по методике О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой с суточной культурой *E. Coli* (штамм 19.) в модификации отдела зоогигиены УНИИЭВ.
 - лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) – по В.Г. Дорофейчуку с применением суточной культуры *Micrococcus Lysodeiticus*;
 - фагоцитарную активность нейтрофилов (ФАН), фагоцитарное число (ФЧ) и фагоцитарный индекс (ФИ) по С.И. Плященко и В.Т. Сидоров, 1979.
 - общий белок – по S. Cornelli et.al.;
 - белковые фракции – электрофорезом в полиакриламидном геле (С.Ф. Алешко, Г.А. Савенок, 1975);
 - молекулярный циркулирующий иммунный комплекс (ЦИК) определяли по методике Ю.Г. Гриневича и М.И. Алферова, 1989;
 - содержание Т – лимфоцитов – по Condalt et.al. в модификации Д.К. Новикова и соавт., 1976;
 - Содержание В- лимфоцитов – по С. Bianco et.al., 1970.
- Биохимические показатели сыворотки крови кур – несушек определяли на анализе Dialab Autolyzer, 2010. Материал проведенных исследований обработан статистически по Н.А. Плохинскому, 1970. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости $*p \leq 0,05$.

Результаты исследований. «Зоо-Верад» способствует более полной реализации генетических возможностей продуктивности кур-несушек.

Яичная продуктивность несушек является интегральным показателем неспецифической резистентности организма. Она зависит как от породных особенностей, так и от условий кормления и гигиены содержания. Исследования показали (таблица 1), что за весь период наблюдений интенсивность яйценоскости кур 0-1 и 0-2 групп составила 87,33% и 88,15%, которая по сравнению с несушками из контроля была выше на 1,03-1,85%. В опытных группах получено яиц на начальную несушку на 3,86% и 5,77% и на среднюю – 2,04% и 3,78% больше.

Таблица 1 - Продуктивность кур-несушек за 430 дней наблюдения

Показатель	контрольная	опытная 1	опытная 2
Поголовье на начало опыта, тыс.гол.	30	30	30
Сохранность кур с учетом выбраковки, %	93,52	94,80	95,50
Интенсивность яйценоскости, %	86,30	87,33	88,15
Получено яиц на начальную несушку, шт	295,26	306,66	312,32
% к контролю	100	103,86	105,77
На среднюю курицу-несушку, шт	314,43	320,85	326,33
% к контролю	100	102,04	103,78

Наиболее высокой (95,5%) сохранность кур была во второй опытной группе, что на 1,28 и 1,98% выше. При этом наиболее эффективная продуктивность установлена у несушек из второй опытной группы получавшей «Зоо-Верад» в количестве 0,2% (2г на 1кг комбикорма).

Мы также провели морфометрические исследования показателей качества яиц кур-несушек. В начале опыта (34-35 неделя) и в конце опыта (64-65 неделя - табл. 2).

Таблица 2 - Морфометрические показатели яиц

Показатель	Группы		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Средняя масса яйца, г	$58,60 \pm 0,70$	$62,58 \pm 0,75 *$	$63,66 \pm 0,87 **$
	$62,80 \pm 0,59$	$65,10 \pm 0,80$	$67,18 \pm 1,11$
в.т.ч. скорлупы, г.	$6,64 \pm 0,11$	$7,05 \pm 0,08 *$	$7,16 \pm 0,08 ***$
	$6,68 \pm 0,09$	$7,08 \pm 0,10$	$7,29 \pm 0,12 *$
желток, г.	$17,60 \pm 0,22$	$19,39 \pm 0,28 ***$	$19,42 \pm 0,27 ***$
	$19,65 \pm 0,25$	$20,17 \pm 0,38$	$21,02 \pm 0,41 *$
белок, г.	$34,36 \pm 0,36$	$36,14 \pm 0,42$	$37,08 \pm 0,60 *$
	$36478 \pm 0,41$	$37,85 \pm 0,46 *$	$37,87 \pm 0,58 **$
Отношение белка к желтку, %	$1,95$	$1,86$	$1,91$
	$1,86$	$1,88$	$1,85$
Толщина скорлупы, мкм.	$0,335 \pm 0,0021$	$0,342 \pm 0,0035 *$	$0,360 \pm 0,0029 ***$
	$0,343 \pm 0,003$	$0,358 \pm 0,004 *$	$0,379 \pm 0,007 ***$
Плотность яйца, г/см ³	$1,069 \pm 0,0007$	$1,076 \pm 0,0007 ***$	$1,086 \pm 0,0008 ***$
	$1,076 \pm 0,0005$	$1,079 \pm 0,0013$	$1,086 \pm 0,0015 ***$
Индекс формы, %	$74,6 \pm 0,09$	$76,0 \pm 0,78$	$77,2 \pm 0,60 *$
	$73,8 \pm 0,42$	$75,6 \pm 0,48$	$75,9 \pm 0,62$
Единица ХАУ	$84,2 \pm 0,36$	$85,0 \pm 0,59$	$85,9 \pm 0,32 **$
	$82,8 \pm 0,35$	$82,8 \pm 0,18$	$83,9 \pm 0,35 *$

Примечание: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$. В числителе показатели на 34-35 неделю опыта, в знаменателе на 64-65 неделю опыта.

Установлено увеличение массы яиц кур-несушек из О -1 по отношению к контрольной группе в начале опыта на 6,79%.. Такая же тенденция наблюдалась и в конце опыта: 5,53% и 6,52%. Минеральный сорбент влияет на толщину скорлупы, которая увеличилась во 2 опытной группе на 6,9% в начале опыта и на 9,5% - в конце по сравнению с контролем. В опытных группах индекс формы вырос на 1,2% -2,6% в начале опыта и на 0,3-2,1%- в конце опыта по сравнению с контрольной.

Анализируя результаты морфометрических показателей яиц (табл. 3), полученных от кур-несушек опытных групп, можно сделать заключение, что препарат положительно влияет на увеличение массы, количества яиц высшей категории.

Таблица 3 - Категории яиц кур-несушек

Категории	группы					
	контрольная		опытная 1		опытная 2	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Высшая	2823	19,20	4042	26,61	5120	32,99
Первая	11042	75,10	10465	68,90	10128	65,27
Вторая	690	4,69	580	3,82	220	1,42
Третья	150	1,02	102	0,67	52	0,34

Исследования показали (табл.3), что яиц высшей категории в опытной -1 группе было на 7, 41%, опытной -2 на 23,79%. Наименьшее (0,34%) количество яиц третьей категории установлено в опытной -2 группе.

Общая невосприимчивость животных к неблагоприятным факторам среды обусловлена неспецифической резистентностью организма. Известно, что неспецифические защитные факторы организма определяются генетическими и могут быть выражены в зависимости от условий содержания и кормления. Важными факторами резистентности организма кур – несушек является ФАН, ФИ, лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови, циркулирующие иммунные комплексы, Т- и В- лимфоциты (табл.4)

Таблица 4 - Иммунологические показатели крови ($M \pm m$, $n=10$)

Показатель	группы		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Поставлено, голов	50	50	50
Лейкоциты Г/л	29,18±0,32	30,18±0,48**	31,23±0,54**
Т – лимфоциты Г/л	0,169±0,015	0,178±0,011	0,201±0,014
В – лимфоциты, Г/л	0,189±0,031	0,201±0,08	0,213±0,009
Фагоцитарное число,	4,26±0,12	5,62±0,08***	6,10±0,39**
Циркулирующий иммунный комплекс, ед.	92,09±8,92	90,08±8,46	85,40±0,82
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	56,80±4,82	69,70±5,47	70,30±6,82
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	14,0±0,34	15,0±0,46	26,6±0,56
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	35,22±3,26	37,93±2,87	39,81±2,98
Фагоцитарный индекс, ед.	1,58±0,08	1,75±0,09	2,17±0,12
Сохранность поголовья, %	93,52	94,80	95,50

Результаты исследования крови (табл.4) свидетельствуют, что гуморальные и клеточные факторы иммунитета кур – несушек из опытных групп были в пределах физиологической нормы. Общее содержание лейкоцитов в крови опытных групп по сравнению с контролем повышалось: в О -1 - на 3,43% , О-2 – на 9,69%, а абсолютное число Т –В лимфоцитов было 0,178±0,011г/л, 0,201±0,014г/л и 0,204±0,08г/л, 0,213±0,09г/л соответственно. Показателем, характеризующим клеточную защиту несушек и активность лейкоцитов, является фагоцитарный индекс, который у несушек опытных групп был выше на 1,36 ед. и 1,84 ед. по сравнению с в контролем. Показатель ФАН возрос до 37,93±2,87 (опытная 1) и 39,81±2,98 (опытная 2). Одним из существенных гуморальных показателей неспецифической резистентности является лизоцимная активность сыворотки крови. Установлено, что у кур из опытных групп, лизоцимная была выше и составила 15,0±0,46% и 26, 6±0,56%, что на 11,6-12,6% выше по сравнению с контрольной. Состояние неспецифической резистентности организма кур – несушек наиболее полно характеризует БАСК, которая заключается в способности подавлять рост микроорганизмов. БАСК служит одним из критериев оценки состояния организма при использовании биологически активных веществ и эффективности профилактики в ветеринарии. Этот показатель в контрольной группе несушек не превышал 56,80±4,82%, что на 12,90-13,50% ниже, чем в опытных 1 и 2 группах ($P \leq 0,05$).

Иммунологическая защита плазмы осуществляется циркулирующими в ней антителами, белками глобулиновой фракции. У кур – несушек сравниваемых подопытных групп параметр ЦИК был на уровне 92,09±8,92ед., 90,08±8,46ед., 85,40±0,82ед. Несколько пониженный уровень ЦИК – на 2,8% (О-1) и на 7,3 (О -2) указывает на иммунодефицит в организме несушек, хотя иммунный статус опытных птиц оставался высоким ($P \leq 0,05$).

Одним из показателей, характеризующих жизнеустойчивость кур, является их сохранность. Этот показатель был зарегистрирован выше у птицы из 2 опытной группы – 95, 50%. Таким образом добавление в комбикорм препарата «Зоо-Верад» способствовало стимуляции естественной резистентности, жизнеспособности биоресурсного продуктивного потенциала кур – несушек.

Таблица 5 - Морфологические и биохимические показатели крови ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	Группы			Показатели нормы
	контрольная	Опытная 1	Опытная 2	
Количество эритроцитов, Т/л	3, 10±0,16	3,38±0,12	3,46±0,18	3-4
Гемоглобин, г/л	89,70±0,38	93,51±0,46	120,45±0,59	80-120
Общий белок, г/л	49,75±0,81	53,18±0,66	55,28±0,77	43-59
Альбумины, г/л	16,54±0,42	19,23±0,28	20,17±0,38	15,80-20,40
Глобулины, г/л	33,21±0,90	33,95±1,05	35,0±0,86	30-35
Глюкоза, ммоль/л	10,22±0,50	10,29±0,60	11,72±0,30	4,44-12,2
Холестерол, ммоль/л	2,71±0,12	2,83±0,11	2,80±0,12	2,6-3,6

Морфологические исследования крови дали следующие результаты: количество эритроцитов в опытной 1 группе составило 3,38±0,12 Т/л, во 2 опытной – 3,46±0,18 Т/л, тогда как контроль – 3,10±0,16 Т/л; содержание гемоглобина в крови несушек О – 1 группы было больше на 4,07 %; О -2 – на 25 % по сравнению с контрольной ($P \leq 0,05$). При изучение белкового состава сыворотки установлено преимущество у опытных групп по общему белку на 6,4-10,0% по отношению к контрольной.

Одним из важных составляющих сывороточного белка, характеризующая резистентность организма, является глобулиновая фракция. В частности, содержание глобулинов в крови несушек опытных групп было больше на 2,2 -5,1%, что указывает на лучшую устойчивость их к абиотическим факторам ($P \leq 0,05$). По показателям глюкозы и холестерина отмечена тенденция к их повышению у кур – несушек из опытных групп, однако различия недостоверны ($P \geq 0,05$).

Заключение. Использование препарата «Зоо-Верад» повышает естественную резистентность, что отразилось на улучшении иммунологических показателей: увеличился уровень БАСК - на 12,9-13,5 %

ЛАСК - на 11,6-12,6 %, ФАН - на 2,71-4,59 %. У кур – несушек, получавших препарат, в дозах 0,1 и 0,2 г/кг комбикорма улучшаются морфологические и биохимические показатели крови, что повышает сохранность поголовья в опытных группах на 1,28% и 1,97%, яичную продуктивность на несушку - на 2,04-3,78 %. Возрастает масса яйца на 6,5%- 7,9%, увеличивается количество отборных яиц до 26, 61 и 32,99%.

Литература. 1. Агаджанов А.Л. Эффективность использования монклавита-1 и Зоо-Верада® в рационах цыплят-бройлеров / А.Л. Агаджанов, А.Ф. Кузнецов // *Мат. четвертого междунар. симпозиума // Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии. 2008 год. С. 46-47.* 2. Бессарабов Б.Ф. Повышение продуктивности молодняка птицы / Б.Ф. Бессарабов, Н.К. Сушкова // *Сб. науч. Тр. – МГАВМиБ.- М., 2003. – С.17-19.* 3. Бородай В.П. Стан та напрямки наукових досліджень у годівлі птиці / В.П. Бородай, А. Задорожний, Г. Задорожний // *Наук. Вісник НАУ. – Вип. 63.* 4. Глазкович М.А. Выращивание птицы без кормовых антибиотиков / М.А. Глазкович, Л.В. Шульга, Н.А. Садомов // *Проблеми зооінженерії та вет. медицини: зб. наук. праць – Харків: ХДЗВА, 2010. – Т.1 – Вип.22, ч.2. – С. 413-417.* 5. Голубева Л.И. Эффективность использования кормовых добавок в птицеводстве. / Л.И. Голубева // *Экономика и финансы, 2005. - №11. - С.58-111.* 6. Кирилов М.П. Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных / М.П. Кирилов // *Кормление с-х. животных и кормопроизводство. 2006. - №3. - С.35-37.* 7. Конопатов Ю.В. Основы иммунитета и кормления сельскохозяйственной птицы. / Конопатов Ю.В., Макеева Е.Е. — СПб.: Петролазер. 2000. - 120 с. 8. Максимовская С.В. Санитарные свойства мяса и продуктивности индюков при использовании пробиотика / С.В. Максимовская, Е.В. Павличенко // *Ефективні технології та менеджмент у тваринництві: зб. наук. праць ХДЗВА – Харків, 2010.-Вип. 20 (2).- С. 272-283.* 9. Мухина Н.В. Современные представления о биологически активных кормовых добавках. / Н.В.Мухина // *Ветеринария и зоотехния: тезисы докладов на III международной выставке-конгрессе 15 ноября 2001. -СПб.-2001.- С.38.* 10. Павличенко Е.В. Гигиено-экологическое обоснование применения стимулятора «рибав» для утят /Е.В.Павличенко, Н.В. Черный // *Перспективы развития животноводства в северо-западном регионе: материалы междунар. научно – практической конференции – 1-2 ноября 2002г., Калининград. - С. 59-61.* 11. Павличенко Е.В. Влияние БАВ на резистентность и продуктивность животных в разных климатических условиях / Е.В.Павличенко, Н.В. Черный // *Сб. науч. трудов: материалы междунар. учебно – методич. и науч. – практ. конференции, посвященной 85 - летию МГАВМиБ им. К. И. Скрябина – Ч. 3 - Москва, 2004 – С.74-75.* 12. Павличенко Е.В. Резистентность и продуктивность утят при использовании БАВ // Е.В. Павличенко, Н.В. Черный // *Збір. наук. праць: підвищення продуктивності с - г. тварин – Том16 – Харків, 2006 – С. 369-375.* 13. Трухина Т. Цеолиты эффективные сырьевые ресурсы / Т.Трухина // *Птицеводство. – 2007. - №9 - С. 32-33.* 14. Фисинин В.И. Промышленное птицеводство: стратегия развития / В.И. Фисинин // *Животноводство России. 2006. - С. 4-6.* 15. Цицишвили В.Г. Природные цеолиты. / Цицишвили В.Г. и др. - М.: Химия, 1985 - 224 с. 16. Шульга Л.В. Влияние мультисензитивных ферментных препаратов на показатели естественных защитных сил организма кур-несушек / Л.В. Шульга // *Мат. межд. науч. – практ. конф. молодых ученых (26-27 мая 2011г.) – Витебск, 2011. – С. 164-165.*

Статья передана в печать 18.06.2014 г.

УДК 711.144 (571.61/.62)

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Пилецкий И.В.

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

Установлены современные факторы и процессы, формирующие культурные ландшафты, их влияние на оптимизацию землепользования. Разработана модель управления региональной аграрной экономикой на основе сельских агломераций, предполагающая рациональную структуру землепользования – специализацию, территориально-отраслевое и межхозяйственное размещение производства, кооперацию и интеграцию предприятий.

Has modern factors and processes that shape cultural landscapes, their influence on the optimization of land use. The developed model of regional agrarian economy based rural agglomerations, assuming rational land use - specialization, territorially-branch and inter-farm production, cooperation and integration of enterprises.

Ключевые слова. Хозяйственная деятельность, климат, типы почв, культурный ландшафт, элементы рельефа, социально-экономическое развитие, растительность, минеральные вещества.

Key words. Economic activity, climate, types of soil, cultural landscape, relief elements, socio-economic development, vegetation, mineral substances.

Введение. Происходящие изменения в социальной и экономической жизни Республики Беларусь предполагают выработку новых концептуальных подходов к осуществлению процессов управления земельными ресурсами на основе учета условий трансформации отношений земельной собственности, требований обеспечения устойчивого развития и современных тенденций усиления роли региональных органов власти и управления. Это обусловлено тем, что современная практика землепользования характеризуется низким уровнем эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, при которой потенциальной продуктивности земель и научно обоснованным севооборотам сельскохозяйственных культур, адаптированных к местным почвенным климатическим условиям, отводится второстепенная роль, перепахиваются зачастую малоплодородные земли и другие факторы [1]. Отмеченные обстоятельства требуют применения новых подходов к управлению региональным

землепользованием, основывающихся на взаимосвязи и взаимозависимости сельскохозяйственного производства, экологических процессов, среды жизнедеятельности человека [2].

Поэтому целью работы явилось установление ведущих факторов и современных тенденций в развитии мирового и отечественного сельскохозяйственного производства и разработка на этой основе механизмов, способствующих повышению конкурентоспособности и устойчивости рыночного развития агропромышленного комплекса Белорусского Поозерья.

Материалы и методика исследований. Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых-экономистов по проблемам интенсификации, специализации, размещения и кооперации в сельском хозяйстве, способам управления производством сельскохозяйственной продукции и особенностям оптимизации землепользования. В качестве информационный базы использовались данные статистических органов Республики Беларусь, Министерства сельского хозяйства и продовольствия, результаты исследований научных учреждений. В процессе исследования применялись экономико-статистический, монографический, абстрактно-логический, экономико-математический методы.

Результаты исследований и их обсуждение. В настоящее время уровень производства в базовых отраслях экономики отступил на второй план и перестал быть ведущим фактором развития регионов. Основное богатство создается уже не в поле и на ферме, а преимущественно в сфере услуг. Определяющим фактором становится не наличие ресурсов, а эффективность их использования. Исследования Организации по международному развитию при ООН (ЮНИДО) показали [3], что уже традиционные факторы (богатая ресурсная база, изобилие дешевого труда) все в меньшей степени оказывают влияние на инвестиции в национальную экономику стран мира. Все более действенными становятся такие факторы, как: - развитая социальная и экономическая инфраструктура; - компетентная бюрократия; - сильная образовательная система; - устойчивая политика макроэкономической стабилизации. Поэтому основой экономического развития региона должно быть, обеспечение реальных прав на творческий труд сельского жителя, а основным ресурсом – человеческие знания. Препятствующие требования к творческому труду в сельском хозяйстве ведут к противоречиям между участниками отношений, проявляющимися в нарушении законов развития естественных ландшафтов [1; 2]. Следовательно, процесс оптимизации землепользования культурных ландшафтов должен строиться на принятии эффективных компромиссных вариантов решений.

Необходимость исследований в данном направлении подтверждается стратегической целью, поставленной Президентом Беларуси А.Г. Лукашенко перед отечественными производителями всех форм собственности – «Все отрасли и предприятия АПК должны ориентироваться на экспорт производимой продукции. Валютную выручку планируется за текущую пятилетку увеличить более чем в 2 раза и довести до 10 млрд. долларов в эквиваленте» [4]. В то же время отрасль еще слабо подготовлена к конкурентной борьбе в условиях мирового рынка. Достижение поставленной цели требует глубокого научного подхода к сельскохозяйственному производству, осмысления тенденций и процессов, определяющих развитие отечественной и мировой аграрных экономик, оперативного внедрения новейших достижений аграрной науки, усовершенствования процесса управления социально-экономическим развитием регионов.

При осмыслении зарубежного опыта организации и ведения сельскохозяйственного производства нам потребовалось получить ответы на вопросы, имеющие важное значение для разработки направления, способного стать основой в реализации цели, поставленной правительством. Сформулируем их, как: состояние и современные тенденции в развитии аграрного сегмента экономики развитых государств мира?; роль крупнотоварного сельскохозяйственного производства в экономике?; особенности поставки продукции растениеводства и животноводства на мировой рынок?; роль техники и технологий в развитии производства?; причины успеха развития национальных компаний и корпораций? Для получения объективных и достоверных ответов исследуемые государства должны отвечать следующим условиям: иметь крупное высокопродуктивное сельское хозяйство, благоприятные природно-климатические условия и индивидуальные особенности в развитии отрасли. Этим требованиям в наибольшей мере соответствуют такие государства как США, Канада, Франция [5-7].

В данной статье ограничимся лишь результатами исследований по Франции, страной, обладающей крупнейшим сельским хозяйством в Европе, развивающей многоотраслевое высокопродуктивное сельскохозяйственное производство на высокоплодородных, преимущественно черноземных почвах. Ее почвенно-климатические условия благоприятны для выращивания практически всех видов сельскохозяйственных культур.

Укрупнение и концентрация производства наблюдается во Франции уже более 50 лет. Число фермерских хозяйств за год стабильно сокращается на 3-5% [8; 9]. Начиная с 60-х годов XX в. численность ферм сократилась на 180 тыс. и насчитывается сейчас немногим более 700 тыс. Из них 70 тыс. – крупные фермерские хозяйства (площадь более 100 га) занимают 43%, а 244 тыс. мелких хозяйств (менее 10 га) владеют лишь 3% всех сельскохозяйственных земель страны. Примерно 80% фермеров представляют 4000 кооперативов. Агробизнес все в большей мере отвечает задачам крупнейших национальных и транснациональных компаний. В то же время отмечается снижение численности сельского населения, современная французская молодежь предпочитает город, в структуре сельского населения увеличивается доля пожилых людей.

Францией поставляется на мировой рынок более 50 млн. т зерна в год, преимущественно пшеницы, кукурузы, ячменя. Последние 60 лет неуклонно расширяет посевные площади под масличными культурами – рапсом, подсолнечником; за это время они 10кратно увеличились и перевалили за 2,8 млн. га. Зерновым кооперативам в системе кооперации отведена главная роль. Всего в стране функционирует около 400 таких фермерских объединений. Они реализуют более 70 % зерна и контролируют не менее 50 % его экспорта. Общий объем сельскохозяйственного производства в стоимостном выражении превышает 63 млрд. € [8; 9].

В земледелии и животноводстве Франции наметилась устойчивая тенденция отхода многоотраслевых мелких ферм к специализированным типам хозяйств. Выбор специализации определяется по двум критериям – высокой продуктивности гектара земли и минимуме использования наемного труда. В основном это виноградарство, овощеводство, специализированное производство животноводческой продукции. Средние хозяйства ориентированы на животноводство, в частности на производство молочной продукции и интенсивное производство говядины на откормочных фермах. Только самые крупные хозяйства, способные оплачивать труд многих наемных рабочих, возделывают ведущие культуры и развивают различные отрасли животноводства. Наблюдаемое сокращение численности постоянных сельскохозяйственных рабочих компенсируется привлечением большого количества сезонных работников. Аграрная отрасль Франции отличается самой высокой технической обеспеченностью в мире: в расчете на 100 га пашни здесь приходится не менее 8 тракторов и 2-х зерноуборочных комбайнов.

По всей стране отмечается развитие животноводства, преимущественно молочного направления. Свиноводство и птицеводство сконцентрированы преимущественно на крупных животноводческих комплексах с промышленной технологией производства мяса. На экспорт отраслью поставляется говядина, свинина, баранина, молочные продукты и др. Суммарный годовой объем сельскохозяйственной продукции в стоимостном выражении приближается к 70 млрд. € [10].

Тенденции, характерные аграрному сектору экономики Франции, можно в полной мере отнести на сельскохозяйственное производство всех ведущих государств Евросоюза [5-7]. Создание единой зоны способствовало подъему аграрного производства. Однако к началу 1990-х гг. положение стало ухудшаться из-за перенасыщения европейского рынка, появилась проблема сбыта сельскохозяйственной продукции, которая достигла к настоящему времени глобального масштаба. Сокращение доходов фермеров стало причиной финансовой несостоятельности многих хозяйств. С этого времени государства ЕС вынуждены заниматься разработкой мер по ограничению производства сельскохозяйственной продукции. Это проявляется в виде введения квот, снижения уровня гарантированных цен на продукцию, требования сократить площади обрабатываемых земель, трансформации системы поддержания цен (фиксированная помощь заменена на поддержание доходов). Предпринимаемые меры улучшили положение сельскохозяйственных производителей, но, с другой стороны, активизировали процессы глобализации отрасли и развития национальных и транснациональных корпораций.

Главная особенность начала XXI века – повсеместное реформирование национальных АПК всеми государствами мира [11]. Проведенное исследование этого процесса на примере ведущих мировых государств позволило установить ряд тенденций и процессов в развитии современного сельского хозяйства, характерных всем без исключения странам. Назовем лишь те, которые, по нашему мнению, определяют эффективность любого сельскохозяйственного производства и, которые, нам потребуются для дальнейшей работы: – приоритетное развитие крупного товарного производства; – создание крупных агрохозяйственных объединений на основе традиционных фермерских хозяйств; – устойчивый рост концентрации и специализации производства; – повсеместное замещение производственной кооперации производственно-сбытовой субъектов хозяйствования, интегрирующей сферы производства, переработки и сбыта продукции; – усиление роли национальных и транснациональных корпораций;

Сейчас уже можно утверждать, что эффективность производства аграрной продукции в государстве уже в большей мере определяет контроль рынков сбыта, в меньшей – природные ресурсы, дешевая рабочая сила, объемы производимой продукции. Академик В.Г. Гусаков [11, с.6] отмечает, что финансово-экономический кризис привел к созданию и быстрому развитию в ряде регионов и стран крупнейших национальных и транснациональных компаний. Они выигрывают в современных сложных условиях за счет факторов массы производства, масштаба продаж, объемов товарного оборота, разветвления логистических потоков, возможности быстрого технического и технологического переоснащения, использования преимуществ инновационного развития и освоения новейших технологических укладов.

Проведенные теоретические и практические исследования позволили разработать и частично реализовать организационно-экономическую форму управления АПК Белорусского Поозерья – сельские агломерации культурных ландшафтов. Разработка выполнена на основе ландшафтного подхода, ставшего ведущим в современных условиях административно-хозяйственного обустройства территорий. Он исходит из того, что формируемый культурный ландшафт должен быть не только продуктивным (эффективным) в течение длительного периода, но и устойчивым, гармоничным продолжением естественного ландшафта, учитывающим закономерности и особенности его развития, сохраняющим сложившееся биоразнообразие [18].

На основании проведенных нами теоретических, лабораторно-полевых и полевых исследований в Белорусском Поозерье с учетом особенностей, факторов и процессов, формирующих культурные ландшафты (геоморфология, климат, гидрология, почвенный покров, растительный и животный мир, демография, экономический потенциал и др.) нами выделены следующие сельские агломерации: 1. Витебско-Лиозненская; 2. Чашникско-Сенненско-Бешенковичская; 3. Глубокско-Нарочанская; 4. Ушачско-Лепельская; 5. Полоцко-Шумилинская; 6. Верхнедвинско-Миорская; 7. Браславская; 8. Россонско-Городокская. В то же время региону целесообразно «развивать системы земледелия, ориентированные в зернотравяном и льнокормовом направлениях. Это позволит создать устойчивую кормовую базу для интенсивного молочно-мясного скотоводства, обеспечит стабильное производство продукции льноводства» [12- 14].

В пределах сельской агломерации, ориентирующейся на основное профилирующее производство, развиваются и другие рентабельные направления производственной деятельности, с учетом ее природных и экономических условий. Крупные многоотраслевые хозяйства (на базе агрогородков) осуществляют свою производственную деятельность в соответствии с задачами, стоящими перед их сельской агломерацией. Предлагаемая специализация аграрной отрасли позволяет оптимизировать размещение производства по сельским агломерациям культурных ландшафтов, с учетом почвенно-

климатических и социально-экономических условий, повысить рентабельность растениеводческой и животноводческой продукции, служит основой создания единой специализированной национальной корпорации. Крупные общественные товарные сельскохозяйственные организации региона интегрируются на кооперативной основе в пределах одной из 8 выделенных агломераций. Наличие агрогородка на территории сельскохозяйственной организации дает право считать ее крупной и способной решать задачи, стоящие перед государством. Причисление таких субъектов хозяйствования к той или иной сельской агломерации проводится на основе их географического местоположения. В случае, когда субъект хозяйствования попадает в пределы двух и более агломераций, то его относят к той, в границах которой находится большая часть земель. В территориальном плане такая сельскохозяйственная организация функционирует в пределах определенного набора различно трансформированных хозяйственной деятельностью естественных ландшафтов.

Заключение. Таким образом, сельская агломерация представляет собой сложную многоуровневую систему взаимодействий между субъектами и объектами, определяющую факторы, условия и формы использования трудовых ресурсов конкретной территории, их воспроизводство, развитие и реализацию. Это предполагает наличие условий и возможностей эффективного приложения трудового потенциала, оценки его значимости, создания благоприятной экономической, социальной и экологической сред, учета особенностей развития мировой экономики. Предлагаемая оптимизация землепользования развивает кооперацию и интеграцию субъектов хозяйствования всех форм, а следовательно, является базой для создания крупных и крупнейших производственно-торговых объединений и корпораций в агропромышленном секторе экономики Беларуси.

Литература. 1. Пілецькі І.В. Роля эканамічных адносін у фарміраванні культурных ландшафтаў сельскіх агламерацый / І.В. Пілецькі // Весці БДПУ. Сер. № 3. 2008. № 1. С. 61-69. 2. Пилецкий И.В. Сельские агломерации как прогрессивное направление в управлении земельными ресурсами Белорусского Поозерья / И.В. Пилецкий // Научное издание. Известия Смоленского государственного университета. № 4 (24). 2013. – С.342-347. 3. Structural Change in the World Economy: Main Features and Trends. / UNIDO -Vienna, 2009 (Working Paper 24/2009) Структурные изменения в мировой экономике: основные характеристики и тенденции. / ООН. Организация по промышленному развитию - Вена, 2009. 4. <http://kosmos.of.by/bykosmos/2409-poslanie-prezidenta-belorussskomi-narodu-i.html> Время доступа 25.06.2014. 5. Лангер Н. Сельское хозяйство США: вчера, сегодня, завтра / <http://www.chshb.ru/chshb/NEWPOST/b2/Rj54>. Время доступа 24.06.2014. 6. Коротких А.А. Соевая индустрия США / А.А. Коротких // США, Канада. Экономика, политика, культура. 2004. № 4. – С. 112-120. 7. Терентьева А.С. Молочная индустрия США / А.С. Терентьева // АПК: достижения науки и техники. 2004. № 8. – С. 45-48. 8. Бородин К.Г. Основные принципы и этапы реформирования общей сельскохозяйственной политики в странах ЕС / К.Г.Бородин // Аграрная Россия. 2003. № 5. – С. 42-49. 9. Виаль Б. Сельское хозяйство Франции в Европейском пространстве / <http://mars.udsu.ru/cdi-bin/cfs/journal-content>. Время доступа 23.06.2014. 10. Виаль Б. Сельское хозяйство Франции в Европейском пространстве – Б. Виаль // АПК: достижения науки и техники. 2002. № 7. – С. 47-48. 11. Гусаков В.Г. Мировые тенденции и неотложные меры агропродовольственного развития Беларуси / В.Г. Гусаков // Аграрная экономика. 2010. №10. – С. 6-12. 12. Пилецкий И.В. Терия, факторы и процессы, формирующие культурные ландшафты сельских агломераций (на примере Белорусского Поозерья) / И.В. Пилецкий. Монография 2004, - 240 с. 13. Попков А.А. Аграрная экономика Беларуси: опыт, проблемы, перспективы / А.А. Попков. – Минск: Беларусь, 2006. – 319 с. 14. Мясникович М., Гусаков В.Г. К вопросу о Концепции Программы развития АПК на 2011-2015 годы / М. Мясникович, В.Г. Гусаков // Аграрная экономика. 2010. №2. – С. 3-7.

Статья передана в печать 30.06.2014 г.

УДК 636.2.03.087.72:612.017.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВОЙ ДОЛОМИТОВОЙ МУКИ В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА

Подрез В.Н., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В., Дуброва Ю.Н.

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

Установлено, что применение в рационах дойных коров известняковой доломитовой муки в зимний (в количестве 0,3 % от СВ рациона) и летний периоды (0,2 % от СВ рациона) способствует повышению количества и качества молока, естественных защитных сил организма, улучшению морфологического и биохимического состава крови и является экономически целесообразным.

Found that the use in the diets of dairy cows limestone dolomite powder in the winter (at 0,3% of DM diet) and summer (0,2% of DM diet) improves the quantity and quality of milk, natural defenses, improve the morphological and biochemical-ray of the blood is also economically viable.

Ключевые слова: молочная продуктивность, минеральные добавки, известняковая доломитовая мука, дойные коровы, кровь.

Keywords: milk production, mineral supplements, limestone dolomite flour, milk cows, blood.

Введение. Одним из решающих факторов повышения молочной продуктивности и естественных защитных сил организма коров является создание оптимальных условий содержания и кормления,

обеспечивающих нормальное физиологическое состояние и удовлетворяющих биологические потребности в основных питательных веществах [1, 7].

Республика Беларусь является биогеохимической провинцией с недостаточным содержанием в почве некоторых макро- и микроэлементов, приводящим к дефициту их в кормах. Кроме основных питательных веществ особенно велика у дойных коров потребность в минеральных веществах. Поэтому изыскание нетрадиционных источников макро- и микроэлементов и дополнительное их включение в рационы животных является задачей актуальной [3, 4, 5, 6].

Для компенсации недостатка необходимых минеральных веществ в рационах дойных коров сельскохозяйственные организации республики в настоящее время широко используют минеральные подкормки, многие из которых импортируются из-за рубежа, а, следовательно, они имеют высокую стоимость. В то же время наша страна обладает природными ресурсами ряда нетрадиционных местных источников минерального сырья. К таким источникам относится известняковая доломитовая мука [2, 3, 7].

Известняковая доломитовая мука – минерал осадочного происхождения из группы карбонатов, богатейшие запасы которого находятся в окрестностях г. Витебска. Представляет собой мелкий порошок серого цвета, без запаха, содержит в своем составе минеральные элементы. Хорошо смешивается с сухими кормами, технологичен в применении. Данные, полученные при исследованиях химического состава известняковой доломитовой муки показали на содержание в ней многих жизненно необходимых макро- и микроэлементов: Са – 204,3 г/кг, Р – 8,6, Mg – 108,0, К – 34,0 г/кг, Со – 0,34 мг/кг, Zn – 14,16, Mn – 120,0, Cu – 18,66, Fe – 1091,0 мг/кг [2, 3, 4].

Поэтому применение известняковой доломитовой муки является перспективным направлением улучшения полноценности рационов дойных коров и профилактики кетозов.

Материал и методы исследований. Целью данной работы являлось установить эффективность использования известняковой доломитовой муки для повышения молочной продуктивности и естественной резистентности организма коров. Экспериментальная часть работы проведена на дойных коровах черно-пестрой породы 3–5 лактации в условиях СГК «Ведренское-Агро» Чашникского района Витебской области. Согласно схемы научно-исследовательской работы были проведены 2 научно-хозяйственных опыта продолжительностью каждого по 120 дней (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опытов

Группа	Кол-во коров (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
I опыт (зимний период)			
I- контрольная	10	120	ОР (сенаж злаковых многолетних трав, силос кукурузный, зерно плющенное, свекла кормовая, барда свежая и комбикорм КК 60-С)
II-опытная	10		ОР + 0,1 % доломитовой известняковой муки к СВ рациона
III-опытная	10		ОР + 0,2 % доломитовой известняковой муки к СВ рациона
IV-опытная	10		ОР + 0,3 % доломитовой известняковой муки к СВ рациона
II опыт (летний период)			
I- контрольная	10	120	ОР (травы культурного пастбища, комбикорм КК 60-П)
II-опытная	10		ОР + 0,1 % доломитовой известняковой муки к СВ рациона
III-опытная	10		ОР + 0,2 % доломитовой известняковой муки к СВ рациона
IV-опытная	10		ОР + 0,3 % доломитовой известняковой муки к СВ рациона

Подготовительный период перед каждым опытом длился 15 дней. При проведении опытов по принципу пар-аналогов было сформировано 4 группы коров по 10 голов с учетом породы, породности, возраста, стадии лактации, среднесуточного удоя и живой массы.

В зимний период известняковую доломитовую муку применяли во II группе в количестве 0,1 % от сухого вещества рациона (или 14,9 г на голову в сутки), в III группе – 0,2 % (или 29,8 г) и в IV группе – 0,3 % (или 44,7 г); в летний период – во II группе в количестве 0,1 % от сухого вещества рациона (или 17,3 г на голову в сутки), в III группе – 0,2 % (или 34,6 г) и в IV группе – 0,3 % (или 51,9 г).

Перед началом каждого опыта определяли химический состав кормов путем отбора проб и их анализа по методикам П.Т. Лебедева и А.Т. Усович в лаборатории зооанализа кафедры кормления с.-х. животных УО ВГАВМ. Содержание подопытных животных в зимний период было привязное, доение в молокопровод АДЧН, в летний – пастбищное, доение в ПДУ-8, кормление осуществлялось согласно установленным детализированным нормам. Параметры микроклимата в помещении соответствовали зоогигиеническим нормам.

В научно-хозяйственных опытах изучали следующие показатели:

1. Молочную продуктивность коров и качество молока оценивали по общепринятым методикам с учетом следующих показателей: суточный и годовой удой, цвет, запах, консистенция, содержание жира, белка, титруемая кислотность, плотность, сухой обезжиренный молочный остаток, степень чистоты, количество соматических клеток, содержание кальция, фосфора неорганического и кетоновых тел.

2. Состояние естественных защитных сил организма оценивали во всех опытах у 5 коров из каждой группы с учетом следующих показателей: бактерицидная активность сыворотки крови, лизоцимная активность сыворотки крови, фагоцитарная активность лейкоцитов

3. Гематологические показатели определяли на анализаторе клеток «Medonic CA 620». Биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток «Cormay Lumen».

4. Экономическая эффективность рассчитана на основании стоимости дополнительного надоя молока и стоимости доломитовой известняковой муки по сравнению с контрольной группой. Определен общий экономический эффект от применения, чистая прибыль в расчете на 1 голову.

Цифровой материал, полученный по результатам исследований, обработан методом биометрической статистики с помощью ПП Excel и Statistica. В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$; *** – $P<0,001$.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что использование известняковой доломитовой муки оказало положительное влияние на продуктивные показатели дойных коров. Среднесуточный удой коров IV группы за период зимнего опыта составил 16,2 кг, что больше по сравнению с аналогами I группы на 1,7 кг, или на 11,7 % ($P<0,05$), II группы – на 0,3 кг, или на 2,1 % и III группы – на 1,3 кг, или на 9,0 %. Титруемая кислотность молока у коров IV группы была ниже на 1,2 °Т, или на 6,6 % ($P<0,05$), в III группе – на 0,8 °Т, или на 4,4 % и во II группе – на 0,7 °Т, или на 3,9 % по сравнению с контролем (табл. 2). Отмечено превосходство коров, получавших дополнительно к рациону известняковую доломитовую муку, по содержанию жира и белка в молоке. Количество соматических клеток в молоке подопытных животных всех групп соответствовало сорту «экстра» (до 300 тыс./см³). У коров IV группы количество соматических клеток снизилось на 40,3 тыс./см³, или на 13,6 % ($P<0,05$), у III группы – на 35,0 тыс./см³, или на 11,8 % и II группы – на 27,9 тыс./см³, или на 9,4 % по сравнению с контролем. По плотности молока существенных отличий не наблюдалось.

К концу опыта в молоке коров IV группы увеличилось количество кальция на 0,6 ммоль/л, или на 2,1 % ($P<0,05$), у коров II группы – на 0,4 ммоль/л, или на 1,4 % и III группы – на 0,25 ммоль/л, или на 0,9 %, фосфора неорганического соответственно – на 0,8 %, 2,7 и 3,0 % по сравнению с контролем.

Таблица 2 – Показатели качества молока коров в зимний период

Группы	Титруемая кислотность, °Т	Содержание жира, %	Содержание белка, %	СОМО, %	Количество соматических клеток, тыс./см ³	Плотность, кг/м ³
начало опыта						
I	16,8±0,41	3,68±0,094	3,17±0,032	8,56±0,067	297,3±25,9	1028,0±0,20
II	17,0±0,55	3,70±0,102	3,18±0,024	8,53±0,064	297,4±19,3	1028,1±0,20
III	17,2±0,43	3,70±0,116	3,17±0,034	8,54±0,093	298,1±20,6	1028,1±0,30
IV	17,1±0,46	3,69±0,051	3,16±0,026	8,51±0,052	296,6±26,6	1027,9±0,10
конец опыта						
I	18,1±0,42	3,73±0,022	3,18±0,034	8,55±0,067	295,8±11,1	1028,0±0,20
II	17,4±0,51	3,76±0,084	3,19±0,053	8,57±0,031	267,9±12,6	1028,2±0,40
III	17,3±0,46	3,79±0,018*	3,21±0,021	8,62±0,091	260,8±24,2	1028,1±0,40
IV	16,9±0,34*	3,79±0,013*	3,22±0,034	8,65±0,054	255,5±15,1*	1028,4±0,20

За период летнего опыта среднесуточный удой коров III группы, в рацион которых вводили известняковую доломитовую муку в дозе 0,2 % от сухого вещества, составил 17,8 кг, что выше, чем у сверстниц I группы на 1,2 кг, или на 7,2 % ($P<0,05$), II группы – на 0,5 кг, или на 3,0 % и IV группы – на 0,8 кг, или на 4,8 %. Титруемая кислотность молока коров в конце опыта во II, III и IV опытных группах имела тенденцию к снижению по сравнению с животными контрольной группы (табл. 3). У животных III группы содержание жира в молоке было выше на 0,04 %, у коров II группы – на 0,02 и IV группы – на 0,04 %, количество белка было больше в молоке коров II, III и IV групп соответственно на 0,02 %, 0,04 и 0,04 % по сравнению с контролем. Более высокий показатель количества сухого обезжиренного молочного остатка наблюдается у животных, в рационы которых вводили местную минеральную добавку в количестве 0,2 % от сухого вещества рациона. Наибольшее снижение количества соматических клеток в молоке наблюдалось у коров III группы на 51,6 тыс./см³, или на 17,4 %, которые получали известняковую доломитовую муку в количестве 0,2 % от сухого вещества рациона. У коров IV группы этот показатель уменьшился на 19,4 тыс./см³, или на 6,6 %, и у коров II группы незначительно увеличился на 1,5 тыс./см³, или на 0,5 % по сравнению с контролем. В конце опыта плотность молока была достоверно выше (при $P<0,05$) у коров III и IV групп по сравнению с контролем.

Таблица 3 – Показатели качества молока коров в летний период

Группы	Титруемая кислотность, °Т	Содержание жира, %	Содержание белка, %	СОМО, %	Количество соматических клеток, тыс./см ³	Плотность, кг/м ³
начало опыта						
I	17,8±0,42	3,66±0,124	3,13±0,313	8,43±0,059	298,8±23,32	1028,2±0,20
II	17,6±0,43	3,64±0,093	3,16±0,026	8,42±0,035	313,2±57,61	1028,2±0,36
III	17,9±0,31	3,65±0,064	3,15±0,037	8,49±0,072	299,5±27,92	1028,5±0,24
IV	17,8±0,33	3,63±0,046	3,15±0,045	8,48±0,053	290,3±16,93	1028,3±0,09
конец опыта						
I	17,4±0,27	3,69±0,143	3,16±0,028	8,52±0,046	295,9±16,86	1028,0±0,14
II	17,0±0,33	3,71±0,081	3,18±0,020	8,75±0,051	297,4±22,38	1028,4±0,30
III	16,8±0,28	3,73±0,064	3,20±0,019	8,79±0,039*	244,3±12,74*	1028,7±0,26 *
IV	17,2±0,33	3,73±0,076	3,20±0,029	8,68±0,045	276,5±15,53	1028,5±0,17 *

В конце опыта количество общего кальция в молоке коров II группы увеличилось на 0,82 ммоль/л, или на 3,0 %, III группы – на 1,9 ммоль/л, или на 7,0 % ($P<0,05$) и IV группы – на 1,62 ммоль/л, или на 5,9 %, фосфора неорганического в молоке коров II, III и IV групп – соответственно на 2,0 %, 5,0 ($P<0,05$) и 4,0 ($P<0,05$) % по сравнению с животными I группы.

Использование известняковой доломитовой муки положительно отразилось на состоянии естественных защитных сил организма коров. Так, в зимний период лизоцимная активность сыворотки крови коров в конце опыта возросла в IV группе на 0,5 % ($P<0,05$), во II и III группах – на 0,3 % по сравнению с контролем (рис. 1). Бактерицидная активность сыворотки крови у коров IV группы была на 4,0 % ($P<0,05$), в III и II группах на 3,1 % и 3,3 % выше, чем у аналогов I группы (рис. 2).

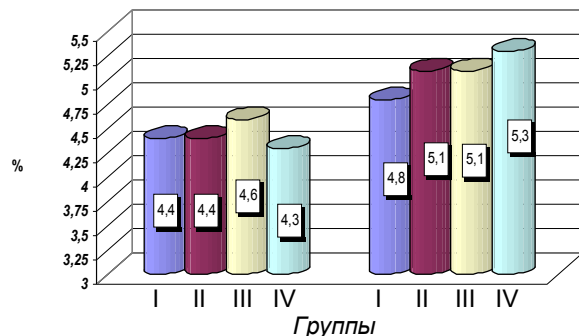


Рисунок 1 – Лизоцимная активность сыворотки крови подопытных коров в зимний период

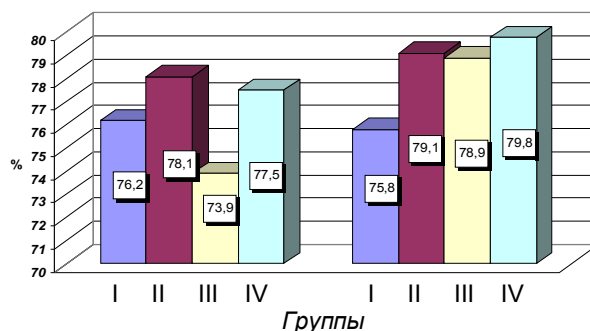


Рисунок 2 – Бактерицидная активность сыворотки крови подопытных коров в зимний период

К концу опыта в летний период наблюдается повышение лизоцимной активности сыворотки крови у коров III и IV групп на 0,3 % ($P<0,05$), во II группе – на 0,1 % по сравнению с контролем (рис. 3). Бактерицидная активность сыворотки крови у коров IV группы была на 0,3 %, в III и II группах на 3,3 ($P<0,05$) и 0,4 % выше, чем у аналогов I группы (рис. 4).

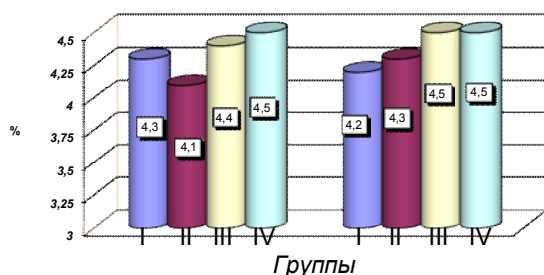


Рисунок 3 – Лизоцимная активность сыворотки крови подопытных коров в летний период

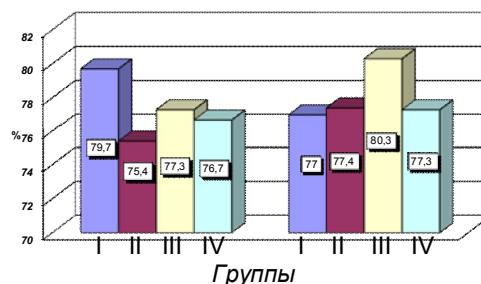


Рисунок 4 – Бактерицидная активность сыворотки крови подопытных коров в летний период

За период опытов содержание лейкоцитов имело тенденцию к снижению, это связано с физиологическими процессами, происходящими в организме, что, возможно, и повлекло снижение количества соматических клеток в молоке.

Фагоцитарная активность лейкоцитов в конце зимнего опыта была больше также у коров III (на 2,8 %) и IV (на 2,9 %) групп, получавших минеральную добавку в количестве 0,2 % и 0,3 % от сухого вещества рациона по сравнению с контролем. В конце летнего опыта этот показатель был больше у коров III (на 2,3 %), II (на 0,9) и IV (на 2,1 %) групп по сравнению с I группой.

Применение известняковой доломитовой муки положительно повлияло на морфологические и биохимические показатели крови коров. В конце зимнего опыта количество эритроцитов в крови животных IV группы было больше на 10,8 %, III группы – на 7,3, II группы – на 2,4 % по сравнению с контролем. По количеству тромбоцитов просматривается такая же закономерность, что и по количеству эритроцитов. Содержание гемоглобина во всех группах соответствовало нормативным показателям. Коровы IV группы по этому показателю превосходили коров I группы на 5,4 г/л, или на 6,5 %, III группы – на 3,6 г/л, или на 4,4 %, у животных II группы гемоглобина было меньше на 0,2 г/л, или на 0,2 %. Содержание общего белка у коров IV группы было выше на 7,9 г/л, или на 10,6 % и III группы – на 7,7 г/л, или на 10,4 %, II группы – на 4,5 г/л, или на 6,1 % по сравнению с аналогами I контрольной группы. По количеству альбуминов прослеживается такая же закономерность, как и по общему белку.

В конце летнего опыта количество эритроцитов в крови коров III и II опытных групп было на 9,1 % ($P<0,05$) и 5,4 % больше, чем у аналогов I группы. Наблюдается повышение гемоглобина в конце опыта у коров III группы на 8,6 % ($P<0,05$), II группы – на 3,5 и IV группы – на 8,5 % по сравнению с контролем. Введение в рацион дойных коров известняковой доломитовой муки способствовало увеличению общего белка в крови коров III группы на 10,0 % ($P<0,05$), II – на 1,6 и IV группы – на 7,8 % и альбумина соответственно на 9,6 % ($P<0,01$), 2,2 и 5,5 % к уровню контрольной группы. Установлено, что все

изучаемые показатели минерального состава крови в зимний и летний периоды находились в пределах физиологических норм с некоторыми межгрупповыми различиями. В конце зимнего опытного периода у коров IV группы содержание кальция увеличилось на 16,9 %, у коров III группы – на 16,4 %, у коров II группы – на 13,2 % по сравнению с аналогами I контрольной группы (табл. 5).

Таблица 5 – Минеральный состав крови коров в зимний период

Группы	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Цинк, мкмоль/л	Марганец, мкмоль/л	Кобальт, нмоль/л	Медь, мкмоль/л
в начале опыта						
I	1,82±0,07	1,56±0,19	49,20±0,80	3,12±0,11	469±8,25	12,32±0,21
II	1,87±0,07	1,55±0,18	48,91±2,35	3,15±0,11	476±6,63	12,28±0,34
III	1,86±0,04	1,49±0,24	49,34±1,29	3,17±0,15	473±7,97	11,56±0,23
IV	1,84±0,05	1,50±0,20	50,01±1,24	3,21±0,16	468±6,76	12,69±0,28
в конце опыта						
I	1,89±0,04	1,57±0,05	51,96±1,65	3,11±0,21	478±8,12	12,59±0,22
II	2,14±0,06	1,69±0,08	52,62±1,28	3,20±0,16	503±9,65	12,93±0,39
III	2,20±0,02*	1,75±0,04*	55,59±1,39	3,41±0,11	521±9,15*	13,02±0,17
IV	2,21±0,03***	1,74±0,05*	56,28±0,85*	3,44±0,12	526±8,31**	13,09±0,15

Такая же картина наблюдалась и по содержанию фосфора соответственно у коров IV (на 10,8 %), III (на 11,5) и II (на 7,6 %). У животных, получавших более высокую дозу известняковой доломитовой муки (0,3%), уровень микроэлементов в крови увеличивался, т.е. просматривается такая тенденция: с увеличением дозы известняковой доломитовой муки в рационах коров повышается содержание цинка (на 1,3–8,3 %), марганца (на 2,9–10,6 %), кобальта (на 5,2–10,0 %) и меди (на 2,7–3,4 %).

В летний период у коров III группы содержание кальция увеличилось на 9,1 % ($P<0,05$), IV группы – на 8,4, II группы – на 3,1 % по сравнению с коровами контрольной группы (табл. 6).

Таблица 6 – Минеральный состав крови коров в летний период

Группы	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Цинк, мкмоль/л	Марганец, мкмоль/л	Кобальт, нмоль/л	Медь, мкмоль/л
в начале опыта						
I	2,87±0,197	1,81±0,062	56,06±1,443	3,23±0,182	498±7,2	13,77±0,420
II	2,81±0,195	1,84±0,147	54,04±1,734	3,29±0,131	499±7,6	13,12±0,531
III	2,97±0,116	1,85±0,032	57,60±1,385	3,12±0,153	494±14,2	13,22±0,464
IV	2,79±0,184	1,82±0,137	52,98±1,741	3,16±0,087	501±15,5	14,02±0,303
в конце опыта						
I	2,86±0,064	1,84±0,032	55,90±0,867	3,43±0,129	496±6,2	13,65±0,222
II	2,95±0,103	1,84±0,112	57,52±1,131	3,61±0,750	507±5,1	13,80±0,223
III	3,12±0,083*	1,96±0,041*	58,95±0,681*	3,72±0,084	514±5,4*	14,22±0,159*
IV	3,10±0,114	2,01±0,058 *	58,66±1,068	3,69±0,191	511±5,9	14,10±0,249

Увеличение содержания фосфора наблюдалось в крови коров IV опытной группы на 9,2 % ($P<0,05$) и III опытной группы на 6,5 % ($P<0,05$). Коровы III группы превосходили животных контрольной группы по содержанию цинка на 5,5 % ($P<0,05$), марганца – на 8,5, кобальта – на 3,6 ($P<0,05$) и меди – на 4,2 % ($P<0,05$), животные IV группы – по содержанию цинка на 4,9 %, марганца – на 7,6, кобальта – на 3,0, меди – на 3,3 % и коровы II группы – по содержанию цинка – на 2,9 %, марганца – на 5,2, кобальта – на 2,2 и меди – на 1,1 %.

Заключение. 1. Установлено, что применение в рационах дойных коров известняковой доломитовой муки в зимний (в количестве 0,3 % от СВ рациона) и летний периоды (0,2 % от СВ рациона) способствует повышению количества на 11,7 % ($P<0,01$) и 7,2 % ($P<0,05$) и качества молока, естественных защитных сил организма (бактерицидной активности сыворотки крови на 4,0 % и 3,3 % ($P<0,05$), лизоцимной активности сыворотки крови – на 0,5 % и 0,3 %, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 2,9 % и 2,3 %), улучшению морфологического и биохимического состава крови и является экономически целесообразным.

2. Получен экономический эффект от применения известняковой доломитовой муки в рационах дойных коров в зимний период 11,6 %, в летний период – 7,2 % по сравнению с контролем, что в денежном выражении составило соответственно 152,0 тыс. и 107,4 тыс. рублей на 1 голову за 120 дней опытного периода.

Литература. 1. Иоффе, В.Б. Корма и молоко / В.Б. Иоффе. – Молодечно: УП Типография «Победа», 2002. – 231 с. 2. Медведский, В.А. Изучение возможности применения доломита в качестве минеральной добавки для телят / В.А. Медведский [и др.] // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2005. – Т. 41. – Ч. 2. – Вып. 2. – С. 59 – 60. 3. Пилиук, Н.В. Оптимизация минерального питания жвачных животных с использованием местных источников сырья / Н.В. Пилиук // Весці акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 2001. – №1. – С. 56-59. 4. Подобед, Л.И. Основы эффективного кормления дойных коров: Справочно-методическое руководство / Л.И. Подобед. – Одесса, 2000. – 205 с. 5. Почтовая, И.Г. Основные направления повышения качества молока в современных условиях / И.Г. Почтовая // Агроэкономика. – 2005. – №8. – С. 37-39. 6. Прокофьева, Г.И. Качественный состав молока коров в зависимости от уровня кормления / Г.И. Прокофьева, Ф.Н. Абрапальский // Главный зоотехник. – 2006. – №9. – С. 33-34. 7. Радчиков, В.Ф. Комбикорма и белково-витаминно-минеральные добавки для крупного рогатого скота с включением местных источников сырья: Монография / В.Ф. Радчиков [и др.] – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 110 с.

Статья передана в печать 13.08.2014 г.

УДК 636.2.083.37

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА

Смунев В.И., Куприенко Е.В., Смунова В.К.

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

Увеличение продолжительности профилактичного периода до 28 дней по сравнению с 21 и 15-дневным позволяет увеличить живую массу телят на 1,2% ($P \leq 0,01$) и 2,4% ($P \leq 0,001$), среднесуточные приросты живой массы на 1,1 и 2,8% ($P \leq 0,001$) соответственно и получить дополнительно 45,8 тыс. руб. прибыли в расчете на 1 голову.

The increase in duration of the profilaktorny period till 28 days in comparison with 21 and 15-day allows to increase the live mass of calves by 1,2% ($P \leq 0,01$) and 2,4% ($P \leq 0,001$), average daily prupostы live weight for 1,1 and 2,8% ($P \leq 0,001$), respectively and to receive in addition 45,8 thousand rubles of profit counting on 1 head.

Ключевые слова: телята, возраст, молоко, живая масса, среднесуточные приросты, профилактичный период.

Keywords: calves, age, milk, live weight, average daily increases, profilaktorny period.

Введение. Наиболее сложным и ответственным технологическим периодом в выращивании молодняка является период от рождения до 6-месячного возраста. В это время в хозяйствах республики наблюдается самый большой отход молодняка, который в отдельных хозяйствах достигает значительных размеров. Экономический ущерб, наносимый сельскому хозяйству болезнями животных, складывается из снижения их продуктивности, перерасхода кормов на получение продукции, непроизводительных затрат на лечение, а так же из-за прирезки и падежа заболевших животных. Например, у переболевших телят бронхопневмонией среднесуточный прирост живой массы в период заболевания и в период последующего месяца снижается на 40–50 %, а у перенесших желудочно-кишечные заболевания в течение 3–5 дней – на 20–25 %. Иногда после болезни животные не пригодны как для ремонта стада, так и откорма [3, 4, 7].

После рождения телянок требует индивидуального ухода. Лучшим решение этой задачи являются индивидуальные клетки для содержания животных. Этот способ содержания позволяет теленку приспособиться к окружающей среде, нормализовать температуру, значительно сократить распространение болезней и снизить падеж в 3–4 раза по сравнению с групповым содержанием. Самые высокие потери телят бывают до 15-дневного возраста. На первые 5 дней жизни приходится 40-50% гибели телят, на первые 10 дней – 65-70% и на первые 15 дней – 75-80% от павших в течение первого года жизни. К основным причинам, на которые приходится 65-80% гибели приплода, относятся:

- неудовлетворительные условия развития плода последние 1,5-2 мес. перед отелем;
- нарушение режима кормления, количества и качества выпаиваемого молозива;
- условия содержания после отела не соответствуют физиологическим потребностям коровы и новорожденного теленка [1].

Профилактичный период является одним из самых важных в жизни теленка. В это время происходит его адаптация к жизни в совершенно новых условиях [5, 9].

В настоящее время в хозяйствах республики применяются следующие основные способы содержания телят профилактичного периода – в индивидуальных клетках или домиках капитальных помещений, (практически всегда плюсовые температуры); в индивидуальных домиках на открытых площадках; в домиках профилакториев облегченных сооружений примыкающих к одной из наружных стен коровников; в домиках профилакториев расположенных в капитальных сооружениях, в которых открытые проемы стен прикрыты шторками климат контроля; в «пленочниках»; на проходах в коровниках и тамбурах и др.

Многие ученые и специалисты считают, что телят можно успешно выращивать в самых разных технологических условиях: в индивидуальных и групповых клетках, переносных домиках, с обогревом и без обогрева, в помещениях различного типа, но чтобы были сухие полы, чистый воздух и не было сквозняков.

Средняя продолжительность профилактичного периода (в индивидуальных клетках) в хозяйствах республики составляет 21–30 дней, включая период комплектования секции. Проведенными исследованиями установлено, что содержать телят в профилакториях 25–35 дней более выгодно. Молодняк переведенный из профилактория в телятник в этом возрасте, меньше болеет и лучше растет, по сравнению с его переводом в 15–20-дневном возрасте, уменьшаются также затраты на медикаменты [2].

Согласно отраслевого регламента «Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота», продолжительность содержания телят в индивидуальных домиках-профилакториях может составлять от 8-12 до 90 дней [1, 8]. Вместе с тем известно, что в развитых зарубежных странах многие фермеры содержат телят в индивидуальных клетках (домиках) не более двух недель, а затем переводят в групповые станки. В Германии на законодательном уровне запрещается содержать телят старше трехнедельного возраста в индивидуальных клетках [1, 4, 6, 7].

Материал и методы исследований. Цель работы – установить влияние продолжительности профилактичного периода на эффективность выращивания телят в КСУП «Вознесенск» Чечерского

района Гомельской области.

Исследования по изучению сравнительной эффективности выращивания телят белорусской чёрно-пёстрой породы в зависимости от продолжительности профилакторного периода проводились в 2012-2013 году в КСУП «Вознесенск» Чечерского района, Гомельской области.

По кормовым балансам, имеющимся в хозяйстве, изучено состояние кормовой базы и обеспеченность скота кормами. На МТФ «Вознесенск» изучена внутрифермерская специализация помещений, подготовка коров и нетелей к отёлу, кормление сухостойных коров, условия их содержания, порядок проведения отёла.

При выращивании телят в профилакторный и молочные периоды изучили технологию выращивания, схему и кратность кормления телят, способ их содержания.

Живую массу молодняка по месяцам выращивания определяли по результатам ежемесячных взвешиваний (30 голов). Животных взвешивали на весах с точностью до 0,1 %.

Для определения абсолютного прироста живой массы молодняка использовали следующую формулу:

$$A = W_1 - W_0$$

где, А – абсолютный прирост;

W₁ – конечная живая масса;

W₀ – начальная живая масса.

Поскольку абсолютный прирост единицы массы тела в единицу времени не может характеризовать истинную скорость роста, для этой цели определяли относительный прирост массы тела животных, выраженный в процентах по следующей формуле:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{(W_1 + W_0) \div 2} \times 100$$

где, К – относительный прирост;

W₁ – конечная живая масса;

W₀ – начальная живая масса

Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

Группы животных	Количество голов	Продолжительность профилакторного периода (дней)
I (контрольная)	10	21
II (опытная)	10	15
III (опытная)	10	28

Как видно из приведенной схемы для проведения опыта было отобрано 30 телят белорусской черно-пестрой породы, с учетом возраста, живой массы и линейной принадлежности. Отбор молодняка в группы проводился в первые сутки после рождения. Разница в возрасте между телятами разных групп составляла 15 дней. Продолжительность пребывания животных I группы в индивидуальных домиках составила - 15 дней, II группы - 21 дней и III группы - 28 дней.

Новорождённые телята в течение первого часа после рождения получали молозиво в количестве 2-3 литров. Они находились с коровой до полного обсыхания шерстного покрова, затем были взвешены и переведены в индивидуальные домики. Молодняк содержали на открытой площадке, то есть применяли «холодный» метод выращивания телят. Кормление телят проводилось согласно схеме выпойки. На протяжении шести месяцев проводились наблюдения за состоянием здоровья телят и их сохранностью.

Цифровой материал обработан методами биометрической статистики на ПЭВМ с помощью программы «Статистика».

Результаты исследований. На ферме «Вознесенск» теленка первый раз выпаивают молозивом не позже чем через 60 мин после рождения. Во избежание запоздалого приема молозива или его низкого качества высококачественное молозиво замораживают в бутылках ёмкостью 1-1,5 литра и после разморозки выпаивают новорожденным телятам.

После отела, теленка содержат вместе с коровой до полного обсыхания шерстного покрова. Затем взвешивают, ставят индивидуальный номер и переводят в индивидуальный домик на площадку, в первые пять дней поят молозивом, а затем, до передачи в групповые станки, сборным молоком 3 раза в день.

На ферме «Вознесенск» производится ручная выпойка телят через сосковые поилки. Максимальная суточная дача молока 6 литров. Для поения телят используют чистую воду, которую наливают в пластмассовые ведёрки и ставят в каждый выгульный дворик.

К концентрированным кормам телят приучают с 3 -дневного возраста. В специальную кормушку насыпают предстартерный комбикорм КР-1 и зерно овса или кукурузы.

Телят выращивают в индивидуальных домиках БСТ-2 имеющих верхнюю вентиляцию, шторы и выгульные дворики. Домики устанавливают на открытой асфальтированной площадке на расстоянии 1 м друг от друга. Место установки домика посыпают известью, затем устанавливают чистый продезинфицированный домик, в который насыпают слой опилок до 15 см, затем стелят чистую сухую солому. Подстилку меняют по мере ее загрязнения. Стелить солому на выгульном дворике нельзя, т.к. при неблагоприятных погодных условиях телёнок может переохладиться, что приведёт к заболеванию или даже гибели животного.

Продолжительность профилактического периода составляет в среднем 21 день.

После профилактического периода молодняк переводят в телятник, где содержат беспривязно, на соломенной подстилке до 3-месячного возраста, по 10 голов в каждом станке. Площадь пола на 1 голову составляет 1,5 м², фронт кормления - 0,4 м. Молоко телята получают из пластмассовых ведер, концентраты и сено с кормового стола, воду – из корыт. После достижения 3-месячного возраста животных переводят в другое помещение, где содержат до 6-месячного возраста беспривязно, на соломенной подстилке, в секциях по 30-40 голов. Фронт кормления составляет 0,4 м, площадь пола 2 м². Кормление осуществляется с кормового стола, водопоеание - из корыт.

Согласно схеме кормления, живая масса молодняка в 3-месячном возрасте должна быть в 92 кг, в 6-месячном возрасте - 165 кг (табл. 2). За 6 мес. выращивания на каждого теленка расходуют 460 кг цельного молока, 331 кг концентратов, 240 кг сена, 243 кг сенажа. В качестве минеральных добавок используют поваренную соль и кормовой мел.

Таблица 2 – Схема кормления молодняка до 6-месячного возраста

Возраст мес.	Декада	Живая масса, кг	Суточная дача, кг						Мин. добавки, г	
			молоко	Кр-1	Кр-2	сено	овёс	сенаж	соль	мел
1	1-я 2-я 3-я	50	6 6 6	0,2 0,4 0,4		приуч	0,1 0,1 0,2		5 5 5	5 5 5
За первый месяц			180	10			4		100	100
2	4-я 5-я 6-я	68	6 5 5	0,6 0,8 1		0,2 0,3 0,5	0,3 0,4 0,5		10 10 10	10 10 10
За второй месяц			160	24		10	12		300	300
3	7-я 8-я 9-я	92	4 4 4	1,1 1,5 1,5		0,7 1 1,3	0,5 0,5 0,5	приуч	15 15 15	15 15 15
За третий месяц			120	41		30	15		450	450
4	10-я 11-я 12-я	116			2,5 2,5 2,5	1,5 2,0 2,0		0,5 1,0 1,3	20 20 20	20 20 20
За четвертый месяц					75	55		28	600	600
5	13-я 14-я 15-я	140			2,5 2,5 2,5	2 2,5 2,5		1,5 2,0 3,0	20 20 20	20 20 20
За пятый месяц					75	70		65	600	600
6	16-я 17-я 18-я	165			2,5 2,5 2,5	2,5 2,5 2,5		4 5 6	20 20 20	30 30 30
За шестой месяц					75	75		150	600	900
Всего за шесть месяцев			460	75	225	240	31	243	2800	2900

Схема выпойки рассчитана на получение среднесуточного прироста – 650-700 г и живую массу в конце периода – 160-165 кг.

Как следует из приведенной схемы опыта, продолжительность профилактического периода у телят контрольной группы составляла 21 день. Этой схемы выращивания телят придерживаются в настоящее время в хозяйстве. В некоторых зарубежных странах продолжительность индивидуального содержания телят в домиках-профилаториях составляет две недели. Вместе с тем, в исследованиях установлено, что более длительный профилактический период положительно сказывается на росте и развитии телят. Поэтому, у животных II опытной группы профилактический период был сокращен до 15 дней, а III опытной - увеличен до 28 дней.

Результаты исследований представлены в нижеследующих таблицах.

Фактически живая масса подопытных телят показана в таблице 3.

Анализ таблицы 3 показал, что средняя живая масса телят в начале опыта была одинаковой - 30,0-30,3 кг. Однако уже в 3-месячном возрасте масса молодняка III опытной группы, по сравнению с контрольной была выше на 2,1 кг ($P \leq 0,01$), по сравнению со II группой - на 2,9 кг ($P \leq 0,001$). В 6-месячном возрасте различия между группами сохранились. Живая масса телят III опытной группы была выше на 1,9 кг, или на 1,2% ($P \leq 0,01$) по сравнению с животными I (контрольной) группы, и на 3,8 кг, или на 2,4% ($P \leq 0,001$) выше по сравнению с молодняком II группы. Изменчивость признака у телят при рождении была в пределах 3,49-6,15%, в дальнейшем животные оказались более выровненными и в 6-месячном возрасте коэффициент изменчивости находился в пределах 0,63-0,79%.

Таблица 3 - Динамика живой массы телят

Группы	Живая масса (кг) в возрасте (мес.)		
	при рождении	3 мес.	6 мес.
I	30,0±0,49	91,1±0,31	161,9±0,40
	Cv= 5,21	Cv= 1,09	Cv= 0,79
II	30,1±0,58	90,3±0,49	160±0,36
	Cv= 6,15	Cv= 1,73	Cv= 0,72
III	30,3±0,33	93,2±0,48	163,8±0,32
	Cv= 3,49	Cv= 1,66	Cv= 0,63

Таким образом, перевод телят из индивидуальных домиков в групповые станки в возрасте 28 дней оказался более эффективным. Сокращение профилакторного периода до 15 дней привело к снижению среднесуточного прироста живой массы молодняка. Это видимо, связано с тем, что у телят в III группы сформировался более крепкий иммунитет, они потребляли корма индивидуально более длительное время, что способствовало скорейшему развитию рубцового пищеварения, и развитию желудка в целом. Кроме того, перевод молодняка этой группы в групповые станки оказался менее стрессовым, чем для животных других групп. Самые высокие приросты живой массы телят наблюдались в период от 3 до 6-месячного возраста (табл. 4).

Таблица 4 - Среднесуточные приросты молодняка по периодам выращивания, г

группы	Периоды выращивания		
	0 - 3 мес.	3 - 6 мес.	0 - 6 мес.
I	678±8,17	786±7,24	733±3,70
	Cv=3,82	Cv=2,91	Cv=1,60
II	667±7,29	774±7,47	721±4,39
	Cv=3,45	Cv=3,05	Cv=1,92
III	694±6,75	784±4,50	741±1,93
	Cv=3,07	Cv=1,81	Cv=0,82

Более интенсивно росли телята I и III групп. Их среднесуточный прирост достиг 786 и 784 г соответственно. У телят I группы по сравнению со II разница составила 12 г, или 1,6%. В период от рождения до 3-месячного возраста приросты подопытных телят были ниже. У молодняка III опытной группы, по сравнению с I, среднесуточный прирост живой массы был выше на 16 г, или на 2,3%, со II – на 27 г, или на 4,0%. В среднем от рождения до 6-месячного возраста, суточный прирост телят в I контрольной группе составил 733 г, в II опытной группе – 721, в III опытной – 741 г. Разница в приростах между животными III и I групп составила 8 г, или 1,1%, III и II групп – 20 г, или 2,8% ($P \leq 0,001$). Изменчивость признака была сравнительно невысокой и находилась в пределах 0,82-1,92%.

В III опытной группе абсолютный прирост за период опыта составил 133,5 кг, что на 1,6 кг больше, чем в I группе и на 3,6 кг больше, чем во II группе. Однако абсолютный прирост не может характеризовать истинную скорость роста, для этой цели рассчитывается относительный прирост живой массы. За период от рождения до 6-месячного возраста разницы в приросте между животными I и III групп практически не было, а по сравнению со II группой она составила 0,8-0,9%.

Сохранность подопытных телят во всех группах была высокой и составила 100%. Количество переболевшего молодняка в контрольной группе составило 4 головы, во II опытной – 5, и в III группе 3 головы.

Расчет экономической эффективности выращивания телят показал, что при продолжительности профилакторного периода 28 дней по сравнению с 21-дневным, прирост живой массы молодняка увеличился на 0,16 ц, а при уменьшении до 15 дней снизился на 0,2 ц. Выручка от реализации молодняка при переводе его в групповые станки в 15-дневном возрасте по сравнению с 28-дневным снизилась на 282 тыс. руб., по сравнению с 21-дневным – на 635 тыс. руб.

Закключение. Таким образом, результаты проведенного опыта свидетельствуют о целесообразности 28-дневного профилакторного периода. В 6-месячном возрасте живая масса телят этой группы была выше на 1,9 кг, или на 1,2% ($P \leq 0,01$) по сравнению с животными у которых этот период составил 21 день и на 3,8 кг, или на 2,4% ($P \leq 0,001$) выше по сравнению с молодняком с 15-дневным профилакторным периодом. Среднесуточные приросты живой массы у них также были выше на 1,1 и 2,8 % ($P \leq 0,001$), соответственно, что позволяет получить дополнительно 45,8 тыс. руб. прибыли в расчете на 1 голову.

Литература. 1. Айншютц, К. Нам прохладно и уютно / К. Айншютц // Новое сельское хозяйство. – 2005. – № 5. – С. 64-66. 2. Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота : типовые технологические процессы // Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов : сборник отраслевых регламентов. – Минск : Белорусская наука, 2007. – С. 40-65. 3. Как вырастить здорового теленка: первые минуты жизни и молозивный период / А.Ф. Трофимов [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 2. – С. 71-73. 4. Майер, К. С рождения в группе / К. Майер, И. Шлайхфель // Новое сельское хозяйство. – 2008. – № 4. – С. 84-87. 5. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Витебск: УО ВГАВМ. – 2003. – 266 с. 6. Рыбакова, Т. Производство молока в США / Т. Рыбакова // Новое сельское хозяйство. – 2011. – № 2. – С. 114-117. 7. Шлайхфель, И. Первые дни решают все / И. Шлайхфель, О. Шлайхфель // Новое сельское хозяйство. – 2007. – № 1. – С. 82-84. 8. Трофимов, А.Ф. Как вырастить здорового теленка / А.Ф. Трофимов, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 2. – С. 71-73. 9. Флор, Я. Начало «карьеры» дойной коровы / Я. Флор, П. Занфтлебен // Наше сельское хозяйство. – 2008. – № 6. – С. 80-84.

Статья передана в печать 17.07.2014 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА «СИЛЛАКТИМ» ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСОВАННЫХ КОРМОВ

Соболев Д.Т.

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

В статье приводятся результаты исследований по эффективности использования биологического консерванта «Силлактим» при заготовке силосованных кормов. Использование данного консерванта при силосовании зеленой массы кукурузы в стадии начала восковой спелости зерна обеспечило высокое качество корма и благоприятное соотношение органических кислот.

In article results of researches by efficiency of use of biological preservative «Sillactim» are resulted at preparation silosovanned forages. Use of the given preservative at siloing of green weight of corn in a stage of the beginning of wax ripeness of grain has provided high quality of a forage and a favorable parity of organic acids.

Ключевые слова: консервант «Силлактим», силос, силаж, кислоты брожения, обменная энергия, сухое вещество, органолептические показатели, переваримый протеин, микрофлора.

Keywords: Preservative «Sillactim», silo, fermentation acids, exchange energy, a solid, external indicators, digest protein, microflora.

Введение. В последние годы в нашей стране и за рубежом возрос интерес к использованию при силосовании кормов биологических консервантов на основе молочно- и пропионовокислых бактерий как экологически чистых, безвредных для окружающей среды и людей препаратов. В качестве новых биологических консервантов используются бактериальные закваски, способные ферментировать широкий набор растительных углеводов растительного сырья и в особенности крахмала, декстринов и пентоз. В результате этого биологические препараты нового поколения обладают щадящим действием на сохранность простых сахаров, которые при обычном силосовании расходуются на образование органических кислот силоса.

Для заготовки силоса высокого качества, уменьшения потерь биологического урожая актуально применение эффективных консервантов. Консервирование позволяет заготавливать высококачественный силос из любых кормовых культур, в том числе из трудносилосующихся. Применение консервантов обеспечивает сохранность протеина на 92-95 % и по сравнению с обычным силосованием значительно снижает потери всех питательных веществ. В процессе консервирования в растительной массе подавляются или полностью уничтожаются вредные микроорганизмы: масляно-кислые бактерии, плесени и др.

Применение консервантов позволяет по сравнению с обычным силосованием снижать в 2-5 раз потери питательных и биологически активных веществ, повышать выход силоса на 15-20 %. При этом наибольший эффект наблюдается при консервировании трудно- и несилосующихся растений.

В настоящее время за рубежом, главным образом, в западно-европейских странах значительную долю травяного силоса заготавливают с использованием консервантов, как химических, так и биологических. Только в Германии перечень препаратов, используемых при силосовании трав, уже превышает 50 наименований.

Целью наших исследований явилось изучение химического состава и качества травяных кормов, заложенных с использованием биологического консерванта «Силлактим». Объектом исследования явились: силос из измельченного зерна кукурузы, силос из кукурузы в стадии молочно-восковой спелости зерна, злаково-бобовый силос.

Задачами наших исследований явилось:

1. Изучение химического состава кормов, заложенных с использованием биологического консерванта «Силлактим».
2. Изучение качества кормов, заготовленных с использованием препарата «Силлактим».

Материал и методы исследований. Консервант «Силлактим» предназначен для повышения эффективности заготовки силоса. Это жидкий биологический препарат чистой культуры молочнокислых бактерий *Lactococcus lactis*, штамма РР 500/600, содержащий в 1 см³ не менее 1 000 000 колониеобразующих единиц лактобактерий. За счёт образования молочной кислоты бактериями, входящими в состав биодобавки, повышается эффективность ферментации, снижаются потери питательных веществ. Внесение данного препарата способствует быстрому накоплению молочной кислоты и подавлению развития гнилостной микрофлоры.

Были проанализированы состав и питательность силоса кукурузного и травяного, заложенного с консервантом «Силлактим», а также проанализирован состав силоса из зерна кукурузы в стадии восковой спелости зерна, заложенных с этим же консервантом. При проведении испытаний в летний период был заготовлен силос с использованием консерванта «Силлактим».

Кормовые культуры убирали в сроки, обеспечивающие наибольший выход питательных веществ и получение высококачественного корма. Силосуемую массу предварительно измельчали. Для этого 1л закваски разводили в 50 л питьевой воды и применяли дозировки: 1,8, 2,6, 3,4 л на 1 т силосуемого корма. При силосовании измельченного зерна кукурузы изучались дозировки 6 и 8 л на 1 т зерна. Силосование проводили в сжатые сроки в чистых, непроницаемых для воды и воздуха сооружениях - траншеях; максимальная продолжительность заполнения сооружения - не более 5 дней.

Исследования химического состава кормов проводили по схеме общего зоотехнического анализа с определением показателей по следующим методикам:

- влажности – высушиванием навесок в электросушильном шкафу по ГОСТ 13496.3-92;
- общего азота – по Кьельдалю (ГОСТ 13496.4-93);
- сырого протеина – расчетным методом;
- сырого жира – по Сокслету (ГОСТ 13496.15-85);
- сырой клетчатки – по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 13496.2-94);
- сырой золы – сжиганием навески в муфельной печи (ГОСТ 26226-95);
- органического вещества – расчетным путем;
- безазотистых экстрактивных веществ – по разности между органическим веществом и сырым протеином, жиром, клетчаткой;
- кальция – комплекснометрическим методом (ГОСТ 26570-95);
- фосфора – фотоколориметрически (ГОСТ 26657-85)%.

В готовом корме (после вскрытия траншеи), кроме указанных выше показателей, определяли органолептические показатели (цвет, запах, структура частиц), а также следующие биохимические показатели: активная кислотность – потенциометром универсальным ЭВ-74, свободные органические кислоты (молочную, уксусную и масляную) – по Лепперу-Флигу (ГОСТ 23638-90).

Результаты исследований. Результаты исследований химического состава кормов из злаково-бобовых трав приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав силосованных кормов из злаково-бобовых трав (в расчете на корм натуральной влажности, %)

Корма	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	Сухое вещество
1.Силос злаково-бобовый (контроль)	2,24	0,65	4,5	1,5	13
2.Силос злаково-бобовый, с консервантом в дозе 1,8 л/т	2,45	0,63	4,7	1,6	15
3.Силос злаково-бобовый, с консервантом в дозе 2,6 л/т	2,4	0,54	2,9	1,6	15
4.Силос злаково-бобовый, с консервантом в дозе 3,4 л/т	2,4	0,55	3,2	1,6	16

Как свидетельствуют представленные в таблице 1 результаты, силос с биологическим консервантом отличался более высоким уровнем протеина. Применение разных дозировок существенно не отразилось на химическом составе силосов.

Таблица 2 - Качественные показатели силосованных кормов из злаково-бобовых трав

Корма	Сумма кислот, %	Количество кислот, %		Соотношение кислот, %	
		молочная	уксусная	молочная	уксусная
1.Силос злаково-бобовый (контроль)	1,167	0,296	0,871	25	75
2.Силос злаково-бобовый, с консервантом в дозе 1,8 л/т	1,138	0,175	0,963	15	85
3.Силос злаково-бобовый, с консервантом в дозе 2,6 л/т	0,843	0,19	0,653	22	78
4.Силос злаково-бобовый, с консервантом в дозе 3,4 л/т	1,343	0,705	0,586	52	46

Из таблицы 2 видно, что дозировки консерванта 2,4 и 1,8 л на 1 т не обеспечивали необходимого соотношения кислот брожения, так, среди них преобладала уксусная кислота, что говорит о неотрегулированном характере брожения. И только применение дозы 3,4 л/т улучшало соотношение кислот брожения в пользу молочной кислоты, которая среди кислот занимала 52%. Эта ситуация объясняется низким уровнем сухого вещества в силосованных кормах. Таким образом, консервант «Силлактим» малоприменим для силосования злаково-бобовых трав без предварительного их провяливания. Следует также отметить, что масляная кислота в корме отсутствовала.

Изучение эффективности применения консерванта «Силлактим» при силосовании зеленой массы кукурузы проведено в лабораторных опытах на кафедре кормления с.-х. животных УО ВГАВМ. Зеленая масса кукурузы в стадии молочно-восковой спелости закладывалась в лабораторные емкости при дозе консерванта 2,6 л/т. Химический состав силосов из кукурузы приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Химический состав силосованных кормов из кукурузы (в расчете на корм натуральной влажности, %)

Корма	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырая зола	Сухое вещество
1.Силос кукурузный, (контроль)	2,33	4,8	10,7	26
2.Силос кукурузный, с консервантом в дозе 2,6 л/т	2,48	4,5	10,9	29

Как свидетельствуют эти данные, закладка силосов производилась при оптимальном содержании сухого вещества, что гарантировало успешное действие консерванта и необходимую направленность микробиальных процессов. Питательность силосов из кукурузы в расчете на сухое вещество приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Питательность силосованных кормов из кукурузы (в расчете на сухое вещество)

Корма	Кормовых единиц	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %
1.Силос кукурузный, контроль	0,88	10,0	8,9	17,2
2.Силос кукурузный, с консервантом в дозе 2,6 л/т	0,89	10,0	8,7	16,5

В соответствии с ГОСТом, образцы силоса были отнесены к высшему классу качества. Силоса отличались высоким уровнем обменной энергии на 1 кг сухого вещества, что способствует проявлению высокой молочной продуктивности коров. С консервантом зеленой массы кукурузы в стадии молочно-восковой спелости было заложено 1 траншея емкостью 1000. Консервант вносился из расчета 1 л на 15 т зеленой массы. Сроки закладки соблюдались и не превышали 5 дней. Результаты анализа силоса, заложённого с применением биологического консерванта «Силлактив» показывают, что корм имел фруктовый запах, сохранившуюся структуру. Содержание сухого вещества в пробах силоса составляло 31 %, что говорит о благоприятных предпосылках для процессов ферментации корма. Содержание кислот брожения в кукурузном силосе приведено в таблице 5.

Таблица 5 - Качественные показатели кукурузного силоса

Хранилище	Сумма кислот, %	Количество кислот, %		Соотношение кислот, %	
		молочная	уксусная	молочная	уксусная
Траншея	1,191	0,876	0,315	73,6	26,4

Как видно из этих данных, среди кислот брожения преобладала молочная кислота, масляной кислоты не обнаружено ни в одной из проб силоса. Лучшие условия для протекания микробиологических процессов были созданы в траншее, где в силосе доля молочной кислоты составляла 74% от всех кислот.

Таблица 6 - Питательность силосованных кормов (в расчете на сухое вещество)

Корма	Кормовых единиц	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %
Силос кукурузный	0,87	9,65	8,7	24,5

Анализируя представленные данные, можно отметить, что силос из кукурузы отличался оптимальным уровнем сухого вещества, сравнительно невысоким содержанием сырой клетчатки и сырой золы. С учетом полученных данных следует отнести данный силос к 1-му классу качества. В лабораторных опытах проверялась возможность использования консерванта «Силлактив» для силосования измельченного зерна кукурузы в стадии восковой спелости. Мы использовали дозировки консерванта 6 и 8 л/т. Показатели химического состава исходного сырья и силосованного зерна приведены в таблице 8.

Таблица 7 - Химический состав силосованных кормов (в расчете на корм натуральной влажности, %)

Корма	Сырой протеин	Сырая клетчатка	БЭВ	Сухое вещество
1.Исходное сырье	6,3	1,4	49,6	62
2.Силосованное зерно кукурузы (контроль)	5,8	1,7	48,4	60
3. Силосованное зерно кукурузы с консервантом в дозе 6 л/т	6,0	1,8	48,0	60
4. Силосованное зерно кукурузы с консервантом в дозе 8 л/т	6,2	1,7	49,0	62

Таким образом, наилучшей дозировкой в отношении сохранности протеина и БЭВ в силосованном зерне оказалась 8 л/т.

Таблица 8 - Питательность исходного сырья и силосованного зерна кукурузы (в расчете на сухое вещество)

Корма	Кормовых единиц	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %
1.Исходное сырье	1,54	14,24	10,2	2,23
2.Силосованное зерно кукурузы (контроль)	1,53	14,0	9,7	2,8
3. Силосованное зерно кукурузы с консервантом в дозе 6 л/т	1,54	14,2	9,9	3,0
4.Силосованное зерно кукурузы, с консервантом в дозе 8 л/т	1, 54	14,0	10,2	2,8

Применение консерванта способствовало повышению энергетической питательности сухого вещества силосованного зерна кукурузы. Одновременно обеспечивалось повышение уровня протеина в сухом веществе с увеличением дозы консерванта.

Таблица 9 - Качественные показатели силосованного кукурузного зерна

Корма	Сумма кислот, %	Количество кислот, %			Соотношение кислот, %		
		молочная	уксусная	масляная	молочная	уксусная	масляная
1. Зерно кукурузы (контроль)	1,905	1,292	0,503	0,110	68,0	26,0	6,0
2. Силосованное зерно кукурузы с консервантом в дозе 6 л/т	1,248	0,744	0,378	0,126	60,0	300	10,0
3. Силосованное зерно кукурузы с консервантом в дозе 8 л/т	1,520	0,971	0,368	0,181	64,0	24,0	12,0

Среди кислот брожения во всех образцах преобладала молочная кислота, но введение консерванта не оказало положительного влияния на степень образования этой кислоты. Более того, в законсервированных консервантом образцах зерна кукурузы увеличивалась доля масляной кислоты. Таким образом, в отношении кислот брожения в силосованном зерне кукурузы применение консерванта оказалось не эффективным.

Закключение. 1. Использование консерванта «Силлактим» при силосовании зеленой массы кукурузы способствовало получению кормов высокого качества с содержанием в 1 кг сухого вещества на уровне 9,8-10,0 МДж обменной энергии. Среди кислот брожения в силосах преобладала молочная кислота при отсутствии масляной во всех образцах кормов. Заготовленный с консервантом «Силлактим» силос кукурузный относился к высшему и первому классам качества.

2. Использование консерванта «Силлактим» при заготовке злаково-бобового силоса из неспрежженных многолетних трав, а также при силосовании зерна кукурузы оказалось недостаточно эффективным: в кормах отмечался повышенный уровень уксусной кислоты, а также наличие масляной.

3. На основании проведенных исследований, считаем, что наиболее эффективно использовать консервант «Силлактим» можно при силосовании зеленой массы кукурузы в стадии молочно-восковой и восковой спелости зерна, а наилучшей дозировкой в отношении сохранности протеина и БЭВ в силосованном зерне является 8 л/т.

Литература. 1. Авраменко, П.С. Производство силосованных кормов / П.С. Авраменко, Л.П. Постовалова.- Мн.: Ураджай, 1984 – 114с. 2. Бондарев, В.А. Приемы повышения качества кормов / В.А. Бондарев // Кормопроизводство.- 1997. № 4. –С. 33-37. 3. Давидюк, Д.С. Консерванты для кукурузы / Д.С. Давидюк // Белорусское сельское хозяйство.- 2006. №8. С.- 47-48. 4. 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.- 57-60. 5. Яковчик, Н.С. Кормопроизводство: Современные технологии / Н.С. Яковчик – Барановичи РУМП Барановичская укрупненная типография, 2004 – 287 с.

Статья передана в печать 11.06.2014 г.

УДК 620.9.004

ОСНОВНЫЕ ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Ковалевский И.А., Москалев А.А., Кирикович С.А.,
Шматко Н.Н., Песоцкий Н.И.

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

Проведен анализ и оценка технологий поучения молока на крупных молочно-товарных фермах с различными конструкциями, оборудованием, механизацией и автоматизацией основных производственных процессов.

The analysis and assessment of technologies teachings of milk in large dairy farms with different construction, equipment, mechanization and automation of basic production processes.

Ключевые слова: технологии производства молока, молочно-товарные фермы.

Keywords: milk production technology, dairy farms.

Введение. Основными составляющими элементами, определяющими эффективность работы подотрасли молочного скотоводства, является генетический потенциал животных, обусловленный породой и интенсивностью племенной работы, уровень кормления и применяемые технологии производства [1].

В Беларуси созданы организационные предпосылки для ускорения научно-технического прогресса в животноводстве, проделана значительная работа по переводу его на индустриальную основу, реконструируются и переоснащаются действующие фермы. Интенсивная эксплуатация животных в них требует максимального напряжения всех систем организма, что не может не сказаться на состоянии их резистентности, здоровье и продуктивности. В этих условиях необходимо обеспечить такие зоогигиенические параметры, которые полностью соответствовали бы физиологическим потребностям организма. Наряду с качеством кормов и состоянием воспроизводства большое влияние на продуктивность оказывают условия содержания животных. Комфортные условия способствуют: улучшению здоровья животных; оптимизации воспроизводства; увеличению потребления корма, а значит повышению производства молока; увеличению сроков эксплуатации помещений и использования животных вследствие снижения влажности, содержания в воздухе вредных газов и исключения предпосылок для образования плесени. Поэтому в настоящее время в сельскохозяйственных предприятиях стоит вопрос об оптимизации комфортного содержания животных.

Потребление корма и воды животными, их передвижение, отдых и процесс жвачки не должны ограничиваться. К сожалению, на практике мы встречаемся с многочисленными нарушениями, допущенными при строительстве и реконструкции животноводческих помещений. Подход здесь должен быть один, который заключается в том, что коровники должны быть сделаны для удобства животных. А для этого при планировании животноводческих помещений нужно учесть все параметры его обустройства, основанные на зоотехнических требованиях.

В связи с этим разработка технологических параметров обеспечения максимально комфортных условий содержания животных, способствующих полной реализации генетического потенциала продуктивности, является актуальной.

В настоящее время в республике в широких масштабах ведется создание крупных ферм по производству молока на основе современных интенсивных технологий. Отработано несколько вариантов технологической планировки типовых зданий. В настоящее время существуют коровники с 3-х, 4-х и 6-и рядным расположением боксов, самостоятельные и примыкающие доильные залы с разнообразным оборудованием как отечественного, так и зарубежного производства. Однако комплексной оценки эффективности применяемых технологических решений не проводилось [2, 3].

Для полной реализации своего продуктивного потенциала молочные коровы нуждаются в постоянном притоке свежего, чистого воздуха. Правильно спроектированная вентиляционная система должна обеспечивать необходимую циркуляцию свежего воздуха в помещении, удаляя зимой высокую влажность, а летом – тепло. На движение воздуха в помещении и на качество вентиляции существенно влияют конструкция и объемно-планировочные параметры коровника: длина и ширина вентиляционной щели в коньке крыши, ее уклон, расположение и размер приточных отверстий и проемов в стенах, высота продольных стен, ширина здания.

Целью нашего исследования было изучение эффективности планировочных решений, применяемых при строительстве и реконструкции крупных молочно-товарных ферм, а также оценка уровня комплектности и функциональности оборудования для содержания животных, механизации и автоматизации основных производственных процессов.

Материал и методы исследований. В ходе проведения исследований использовались общепринятые зоотехнические, зоогигиенические и экономические методы. Комфортность условий содержания животных изучалась методом балльной оценки и набора контролируемых факторов, предложенных В.Д. Степура. Наличие отрицательных явлений – нулевая комфортность, частичное их присутствие – 0,5 балла, отсутствие отрицательных явлений – 1 балл. Наивысшая сумма баллов свидетельствует о комфортности и предпочтительности использования.

Результаты исследований. Для выполнения поставленных задач, нами было проведено

сравнение основных технико-экономических показателей коровников на 308 голов, выполненных на молочно-товарных комплексах «Атолино» РУЭО СХП «Восход» Минского района из деревянных конструкций (каркас из деревянных стоек, балок, стропил; кровля - асбестоцементные листы) и «Жажелка» из железобетонных конструкций с кровлей из асбестоцементных листов с устройством светоаэрационного фонаря в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика объемно-планировочных решений

Показатели	Единица измерения	Каркас деревянный	Каркас из железобетонных конструкций
Объем здания:	м ³		
- всего		14 187	9 839
- на 1 голову		46,06	31,94
- на 1 ц живой массы		6,14	4,26
Площадь здания	м ²		
- всего		2 340	2 239
- на 1 голову		7,60	7,26
- скотопрогонов		3,55	3,25

Незначительно выигрывая в стоимости 1 скотоместа, железобетонное здание существенно уступало по таким важным характеристикам, определяющим уровень комфортности, как общий объем здания и объем помещения, рассчитанный на 1 голову и 1 ц живой массы, общей и удельной площади здания, а также площади внутренних скотопрогонов.

При сравнении в коровниках с деревянным и железобетонным каркасом приточно-вытяжной вентиляции с естественным побуждением движения воздуха, было установлено, что отсутствие ветроотбойного щитка на приточном канале в коровниках с железобетонным каркасом приводит к «стеканию» холодного наружного воздуха по продольным стенам непосредственно в зону отдыха животных. В результате боксы, примыкающие к стенам, в холодное время используются на 45% меньше, чем места для отдыха, расположенные в центре здания, что негативно сказывается на соотношении продолжительности отдыха (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты хронометражных наблюдений

Особенности конструкции	Затраты времени по видам деятельности, %		
	кормится	стоит	лежит
Каркас деревянный	24,6	31,4	51,5
Каркас железобетонный	17,1	41,2	34,2

Так же мы провели суммарную оценку комфортности содержания животных (таблица 3). Комфортность условий содержания животных изучалась методом балльной оценки и набора контролируемых факторов, предложенных В.Д. Степура. Наличие отрицательных явлений – нулевая комфортность, частичное их присутствие – 0,5 балла, отсутствие отрицательных явлений – 1 балл. Наивысшая сумма баллов свидетельствует о комфортности и предпочтительности использования.

Таблица 3 – Оценка комфортности содержания животных

Факторы оценки	Особенности конструкции	
	каркас деревянный	каркас железобетонный
Поведение животных	1	0,5
Загрязненность тела животных	0,5	0,5
Травмы конечностей и вымени	1	1
Величина удоя	1	1
ИТОГО	3,5	3

Из данных таблицы видно, что при равной молочной продуктивности на уровне 6500 кг молока за лактацию в двух сравниваемых вариантах наиболее комфортные условия содержания оказались в коровнике, выполненном из деревянных конструкций. Суммарная оценка различалась в 1 балл по пятибалльной шкале, учитывающей особенности поведения животных, травмы конечностей и вымени, загрязненность тела животных и различия в продуктивности.

Сравнивались и планировочно-конструкторские решения доильно-молочных блоков молочно-товарных комплексов, аналогичных по количеству поголовья, но различающихся по технологии получения молока в доильных залах.

На комплексе «Атолино» доильно-молочный блок оснащен двумя установками «Елочка» 2х12. Молочный блок комплекса «Жажелка» оборудован одной установкой «Елочка» 2х14 с быстрым выходом коров.

Планировка помещений и конструкция ограждающих элементов, направляющих движение коров на доильную площадку и возвращение в коровник в сопоставляемых ДМБ, существенно не различались. Наличие же стен, отделяющих секции коровников от центрального прохода на комплексе «Атолино», ограничивало визуальный контроль пространства в направлении движения и задерживало активное

перемещение на преддоильную площадку в начальный период выхода группы на дойку (таблица 4). Видя перед собой свободное пространство доильного зала коровы на комплексе «Жажелка» затрачивали в среднем на 10 с меньше времени на движение. Технологическая группа перемещалась более компактно, задержек и разворотов, животных не наблюдалось.

Таблица 4 – Характеристика движения технологических групп в доильный зал.

	Предприятие	
	МТК «Атолино»	МТК «Жажелка»
Время движения на преддоильную площадку, с:		
- 1 головы	59±0,5	45±0,3
- группы	240±1,3	180±1,5
Время возврата в коровник после доения, с:		
- 1 головы	85±0,9	30±0,3
- группы	196±1,6	120±2,3

Особенностью конструкции доильной установки на комплексе «Жажелка» является возможность быстрого выхода выдоенных животных, что существенно сказалось на продолжительности движения коров с доильной площадки в соответствующую секцию стойлового помещения. В результате время, затрачиваемое на возврат 1 коровы с дойки, в 2 раза меньше по сравнению с вариантом компоновки доильной установки на комплексе «Атолино».

Размеры скотопрогонных коридоров, шириной 1,25-1,50 м, стимулируют быстрое движение коров на свободное пространство и позволяют без задержек скорости перемещения группы направлять движение потоков с помощью автоматического селекционного устройства. Скотопрогоны оборудованы разделительными и заградительными решетками и воротами из стальных труб высотой 1,2 м, позволяющими эффективно управлять движением животных при минимальных затратах труда.

Возвращаясь в секцию стойлового помещения, животные от 30 до 60 с проводили у кормушки, затем занимали боксы, примыкающие к кормонавозному проходу. Наблюдались единичные случаи подхода к поилке. Время, затрачиваемое на потребление воды, не превышало 30-40 с.

Одним из важнейших требований эффективной эксплуатации доильных залов является наличие специальных накопительных площадок, в которых коровы находятся в ожидании перед дойкой, обеспечивая непрерывную и последовательную загрузку доильных установок. Площадь накопительного помещения, его конфигурация, позволяющая видеть вход на доильную площадку, освещение, не скользкое покрытие пола способствуют быстрому заходу коров на доильную установку.

На преддоильной площадке животные сохраняли установившиеся во время движения иерархические ранги. Первыми входили на доильную установку более активные животные. Единичные движения наблюдались после 3 мин. пребывания на преддоильной площадке. Кратковременные массовые движения зарегистрированы после 5 мин. ожидания доения. Животные стремились переместиться ближе к входу на доильную установку. Вход большими партиями на более производительную установку, оборудованную системой быстрого выхода, способствовал более стабильному поведению животных. В период пребывания на преддоильной площадке наблюдались акты дефекации примерно у 8 % животных от общего количества технологических групп (таблица 5).

Таблица 5 – Длительность отдельных показателей поведения коров на преддоильной площадке в % от общей продолжительности пребывания в накопителе

Показатели	Комплексы	
	МТК «Атолино»	МТК «Жажелка»
Спокойное поведение	69	82
Массовое движение	19	10
Единичное движение	12	8

Внутренняя планировка и оборудование доильного зала способствовали быстрому заходу коров в станки, надежной фиксации животных и выходу из них. Более медленное движение коровы при выходе из станков на установку «Елочка» 2х12 не только увеличивало затраты рабочего времени операторов, но и задерживает продвижение других животных (таблица 6).

Таблица 6 – Особенности доения на различных доильных установках

Показатели	Предприятие	
	МТК «Атолино»	МТК «Жажелка»
Длительность доения, сек	468±63	450±48
Латентный период, сек.	7±0,3	6±0,4
Продолжительность дооя, сек.	84±0,4	86±0,3
Интенсивность молокоотдачи,		
-в среднем	1,6±0,4	1,8±0,4
-за первую минуту	2,4±0,8	2,6±0,5
Длительность, сек.		
-входа	74±0,3	86±0,4
-выхода	198±0,5	115±0,3

Данные таблицы 6 свидетельствуют о том, что применение устройства для одновременного выхода выдоенных коров из доильных станков способствует более производительному использованию оборудования. Использование в доильных установках системы стимуляции молоковыведения путем периодического повышения частоты пульсации положительно отразилось на длительности скрытого периода молокоотдачи и выдоенности за первую минуту доения. Система машинного дооя эффективно выполняла функции периодического оттягивания подвесной части доильных аппаратов, в требуемом направлении не допуская перегибания сосков у коров с различными линейными характеристиками вымени.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Конструкция вентиляционной системы и разделителей боксов существенно влияют на показатели комфортности содержания животных. Наличие устройств, направляющих поток холодного воздуха, позволяет более эффективно использовать боксы, примыкающие к продольным стенам, что способствует увеличению продолжительности отдыха в положении лежа.
2. Использование в качестве преддоильной площадки части переходной галереи ведет к нерациональному увеличению площади накопителя.
3. Длительное пребывание на преддоильной площадке сопровождается усилением ранговой конкуренции в группе животных.
4. Доильная установка, оборудованная системой быстрого выхода животных, способствует сокращению времени непроизводительного пребывания коров в доильных станках на 42 %.

Литература. 1. Шейко, И. П. *Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь* / И. П. Шейко // Новые направления развития биотехнологии и технических средств в молочном скотоводстве: материалы 13-го Международного симпозиума по вопросам машинного доения сельскохозяйственных животных, 27-29 июня 2006г.- Гомель, 2006. - С. 13-17. 2. Самосюк, В. Г. *Реконструкция животноводческих ферм* / В. Г. Самосюк, А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка. - Минск: Юнисел, 2001. – 70 с. 3. Музыка, А. А. *Основные направления реконструкции молочных ферм и комплексов* / А. А. Музыка // Новые направления развития биотехнологии и технических средств в молочном скотоводстве: материалы 13-го Международного симпозиума по вопросам машинного доения сельскохозяйственных животных, 27-29 июня 2006г.- Гомель, 2006 -С. 77-79.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 636.2.03:628.8

ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Москалев А.А., Ковалевский И.А., Шейграцова Л.Н.

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

Проведен анализ и оценка зооигиенических параметров в животноводческих помещениях с различными объемно-планировочными и конструктивными решениями в различные периоды года.

The analysis and assessment of zoohygienic parameters in cattle-breeding rooms with various space-planning and constructive decisions is carried out to the various periods of year.

Ключевые слова: коровники, микроклимат, содержание скота, лактирующие коровы.

Keywords: cowsheds, microclimate, the maintenance of cattle, lactating cows.

Введение. В молочном скотоводстве используется большое разнообразие ферм и комплексов по размерам, применяемым системам и способам содержания животных и технологиям производства молока. Однако технические и технологические решения на фермах и комплексах нередко вступают в противоречие с биологическими потребностями и возможностями организма, что приводит к снижению устойчивости животных к неблагоприятным воздействиям внешней среды, ухудшению состояния здоровья, снижению продуктивности и качества получаемой продукции, перерасходу кормов на ее образование. Нарушение нормативных параметров микроклимата приводит к снижению молочной продуктивности коров на 7...8% и увеличению потребления кормов на единицу продукции до 25...30% [1, 2].

Оптимальному сочетанию факторов микроклимата, определяющему нормальное течение физиологических процессов, влияющему на резистентность организма животных и распространение болезней, необходимо уделять особое внимание. Нормирование микроклимата в животноводческих помещениях является одним из важнейших звеньев технологии промышленного производства молока. Но это возможно лишь в том случае, если строительные решения животноводческих помещений предусматривают применение эффективных средств вентиляции и строительных материалов, которые по теплотехническим качествам соответствуют климатической зоне нашей республики.

При этом важно не только точно оценивать состояние воздушной среды в животноводческих помещениях, но и использовать эти данные для прогнозирования влияния микроклимата на продуктивность, прирост и сохранность животных в отдельные сезоны на реконструируемых и вновь строящихся зданиях.

Следовательно, нужны новые зооигиенические нормативы микроклимата для высокопродуктивных коров и ремонтного молодняка на основании изучения показателей жизнедеятельности организма и взаимодействия с окружающей средой. Их использование при проектировании и строительстве животноводческих помещений в

различных агроклиматических зонах Республики Беларусь обеспечит комфортные условия содержания при значительном сокращении инвестиций и энергетических затрат, способствующее увеличению продуктивности.

Целью наших исследований явилось изучение показателей микроклимата и комфортности условий содержания коров в животноводческих помещениях с различными конструктивными решениями в разные сезоны года.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на МТК «Березовица» (здания из металлоконструкций с утепленной кровлей) и МТФ «Жажелка» (одно здание из сборных полурамных железобетонных конструкций и одно здание из металлоконструкций без утепления кровли).

Контроль за состоянием микроклимата в помещениях осуществляли в 2-х точках помещения (торец и середина) на 6-ти уровнях – на уровне пола, 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5 м от пола в течение 2-х смежных дней по следующим показателям:

- температура, относительная влажность, освещенность – прибором «ТКА-ПКМ»;
- скорость движения воздуха – прибором «Testo»;
- концентрация вредных газов – газоанализатором «Multigas MX 2100»;

Температуру кожного покрова животных и ограждающих конструкций зданий определяли бесконтактным пирометром НИМБУС-420 и с помощью тепловизора FLIRi40.

Результаты исследований. Содержание дойных коров на всех вышеперечисленных объектах групповое, беспривязное, боксовое, с организацией отдыха в индивидуальных боксах. Здания коровников – с нерегулируемым микроклиматом. В коровниках принято шестирядное расположение боксов с одним кормовым столом, размещенным в центральной части здания.

Микроклимат в зимний период в исследуемых зданиях из металлоконструкций с утепленной кровлей наиболее оптимальный по сравнению со зданиями из сборных полурамных железобетонных конструкций и зданиями из металлоконструкций без утепления кровли (таблица 1).

Снижение температуры и повышение влажности воздуха значительно увеличивают его теплопроводность и теплоемкость, что приводит к большой потере тепла животными. Температура поверхности кожи у коров в зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций составила при данных параметрах микроклимата 15,4⁰С, в зданиях из металлоконструкций без утепления кровли – 15,2⁰С, в то время как в зданиях из металлоконструкций с утепленной кровлей при более оптимальных условиях микроклимата она равнялась 19,6⁰С или на 4,2 и 4,4⁰С соответственно, выше.

Таблица 1 – Микроклимат животноводческих зданий в зимний период

Показатели	Тип зданий		
	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	Здания из металлоконструкций	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей
Торцевая часть зданий			
Температура воздуха, ⁰ С	-7,6	-8,7	-4,1
Влажность воздуха, %	92,4	94,6	77,3
Скорость движения воздуха, м/с	0,16	0,31	0,23
Центральная часть зданий			
Температура воздуха, ⁰ С	-8,8	-9,1	-5,6
Влажность воздуха, %	93,8	95,2	83,9
Скорость движения воздуха, м/с	0,31	0,34	0,32

Не второстепенное значение для животных имеет освещенность в животноводческих помещениях. Свет оказывает влияние на здоровье, плодовитость, обмен веществ и продуктивность животных. В зимнее время, несмотря на полноценное кормление, половая активность и оплодотворяемость у коров снижаются в связи с недостатком естественного света.

Для дойных коров продолжительность светового дня должна составлять до 16 ч в сутки в зимний период, а для сухостойных коров – 8 ч. Освещенность у поилок и кормового стола должна быть на уровне 300 лк, а в боксах для отдыха дойных коров – 200 лк.

Освещенность кормового стола в торцевой и центральной части здания соответствовала физиологическим потребностям животных в зданиях из металлоконструкций (таблица 2).

Таблица 2 – Освещенность в животноводческих помещениях в зимний период

Освещенность, лк	Типы зданий		
	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	Здания из металлоконструкций	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей
Кормового стола в торцевой части здания	24	201	342
Кормового стола в центральной части здания	72	303	386
В сдвоенном боксе	29	370	380
В пристенном боксе	210	487	481

Наблюдение за поведением животных при реализации ими основных процессов жизнедеятельности показало, что животные более комфортно чувствуют себя в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты хронометражных наблюдений в зимний период

Тип зданий	Затраты времени животными по видам деятельности, %			
	кормится	стоит	лежит	двигается
Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	24,2	33,7	23,9	18,2
Здания из металлоконструкций	26,6	29,7	23,6	20,1
Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей	23,9	32,5	24,5	19,1

Связано это с наиболее оптимальными показателями температурно-влажностного режима. В зданиях из металлоконструкций без утепления кровли и из сборных полурамных железобетонных конструкций наблюдается увеличение времени приема корма с целью восполнения животными количества тепла, увеличение времени на передвижение и, следовательно, сокращение времени на их отдых в боксах.

Относительная влажность воздуха в зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций в переходный период составила в торцевой части здания 77,1%, в центральной части здания – 79,3%, что на 4,9-6,3% и на 2,9-4,3% соответственно выше, чем в зданиях из металлоконструкций (таблица 4).

Температура воздуха в исследуемых животноводческих зданиях находилась практически на одном уровне: в торцевой части помещения в пределах 6,3-8,1⁰С, в центральной части – 6,7-8,7⁰С. Разница по скорости движения воздуха также была не существенной.

Температура поверхности кожи у коров находилась практически на одном уровне, как в зданиях из металлоконструкций, так и в зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций и составила за период исследований от 27,8 до 29,4⁰С.

Освещенность кормового стола в торцевой и центральной части здания соответствовала физиологическим потребностям животных во всех изучаемых вариантах объемно-планировочных и конструктивных решений.

Таблица 4 – Микроклимат животноводческих зданий в переходный период

Показатели	Тип зданий		
	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	Здания из металлоконструкций	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей
Торцевая часть зданий			
Температура воздуха, ⁰ С	7,4	6,3	8,1
Влажность воздуха, %	77,1	72,2	70,8
Скорость движения воздуха, м/с	0,36	0,44	0,42
Центральная часть зданий			
Температура воздуха, ⁰ С	7,6	6,7	8,7
Влажность воздуха, %	79,3	76,4	75,0
Скорость движения воздуха, м/с	0,29	0,41	0,38

На движение воздуха в помещении и на качество вентиляции существенно влияют конструкция и объемно-планировочные параметры коровника: длина и ширина вентиляционной щели в коньке крыши, ее уклон, расположение и размер приточных отверстий и проемов в стенах, высота продольных стен, ширина здания.

Опыт показывает, что для интенсивного проветривания и доступа необходимого количества свежего воздуха внутрь помещения шириной 18-24 м достаточны боковые стены высотой 3-3,2 м, при 30 м – 3,6 м. Излишняя высота здания – это неоправданное его удорожание.

Наблюдение за поведением животных при реализации ими основных процессов жизнедеятельности показало, что животные более комфортно чувствуют себя в зданиях из металлоконструкций. Связано это с наиболее оптимальными показателями влажностного режима в данных животноводческих зданиях (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты хронометражных наблюдений в переходный период

Тип зданий	Затраты времени животными по видам деятельности, %			
	кормится	стоит	лежит	двигается
Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	23,8	31,2	24,4	20,6
Здания из металлоконструкций	25,4	29,5	26,1	19,0
Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей	25,2	29,1	26,9	18,8

Температура воздуха в зданиях из металлоконструкций без утепления кровли в летний период составила в торцевой части здания 29,1⁰С, в зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций 29,4⁰С, что на 1,6 и 1,9⁰С выше по сравнению со зданиями из металлоконструкций с утепленной кровлей (таблица 6).

Таблица 6 – Микроклимат животноводческих зданий в летний период

Показатели	Тип зданий		
	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	Здания из металлоконструкций	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей
Торцевая часть зданий			
Температура воздуха, ⁰ С	29,4	29,1	27,5
Влажность воздуха, %	52,2	53,1	50,3
Скорость движения воздуха, м/с	0,11	0,42	0,46
Центральная часть зданий			
Температура воздуха, ⁰ С	29,5	29,9	28,3
Влажность воздуха, %	57,5	55,2	50,7
Скорость движения воздуха, м/с	0,07	0,43	0,44

В центральной части здания разница по температуре воздуха составила, соответственно, 1,6 и 1,2⁰С. Наивысшая относительная влажность воздуха отмечена также в зданиях из металлоконструкций без утепления кровли и из сборных полурамных железобетонных конструкций.

В торцевой части этих зданий данный показатель составил 53,1 и 52,2% или на 2,8 и 1,9% соответственно, выше, чем в зданиях с утепленной кровлей, в центральной части здания разница по относительной влажности составила 4,5 и 6,8%. Причиной этому послужило отсутствие утепления кровли в зданиях. В здании из сборных полурамных железобетонных конструкций была отмечена недостаточная подвижность воздушных масс: в торцевой части здания она составила 0,11 м/с, в центральной – 0,07 м/с. В зданиях из металлоконструкций скорость движения воздуха была на уровне 0,42-0,46 м/с.

Благодаря движению воздуха по помещению вместе с температурой и его влажностью в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли в летний период создавались более комфортные условия для процессов жизнедеятельности животных. Так, в процессе движения воздух сменяет нагретую воздушную оболочку вокруг тела и оказывает охлаждающее действие, вызывая снижение температуры сначала на поверхности волосяного покрова, затем в толще его и на поверхности кожи (конвективная теплопередача). При этом усиливается отдача тепла и за счет испарения. Таким образом, при высоких температурах подвижный воздух предохраняет животных от перегрева.

Температура поверхности кожи у коров находилась практически на одном уровне, как в зданиях из металлоконструкций, так и в зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций и составила за период исследований от 32,1 до 33,7⁰С.

Освещенность кормового стола и мест отдыха для животных в торцевой и центральной части здания соответствовала физиологическим потребностям животных во всех изучаемых вариантах объемно-планировочных и конструктивных решений.

Наблюдение за поведением животных при реализации ими основных процессов жизнедеятельности показало, что животные в летний период более комфортно чувствуют себя в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты хронометражных наблюдений в летний период

Тип зданий	Затраты времени животными по видам деятельности, %			
	кормится	стоит	лежит	двигается
Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	24,0	32,7	24,2	19,1
Здания из металлоконструкций	23,9	32,5	24,5	19,1
Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей	24,3	28,5	29,8	17,4

Коровы на МТК «Березовица» свободно и охотно поедали корм, с большим промежутком времени подходили к поилкам. Благодаря оптимальному режиму работы систем вентиляции и микроклимата в зданиях из металлоконструкций создаются комфортные условия для отдыха животных в боксах. Поэтому на данном комплексе за весь период наблюдений не было выявлено конфликтных ситуаций и борьбы между животными за место отдыха в боксах.

Закключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Микроклимат в животноводческих помещениях зависит от многих условий – местного (зонального) климата, теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания и уровня воздухообмена, эффективности вентиляции, состояния канализации, способов уборки и удаления навоза, освещения, а также от технологии содержания и вида животных, особенностей их физиологии и обмена веществ, плотности размещения, типа кормления, способов раздачи кормов и т. д. Большое значение придается также ориентации ферм (комплексов), объемно-планировочным особенностям и конструкциям зданий, виду и качеству строительных материалов ограждающих конструкций, внутреннему оборудованию,

направлению и специализации хозяйства.

2. В зимний и летний периоды исследования показателей микроклимата животноводческих помещений показали, что в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли обеспечиваются более комфортные для животных условия жизнеобеспечения по сравнению с обследованными животноводческими зданиями из сборных полурамных железобетонных конструкций и зданий из металлоконструкций без утепления кровли.

3. Исследования показателей микроклимата животноводческих помещений в переходный период показали, что в данный период в зданиях из металлоконструкций обеспечиваются более комфортные для животных условия жизнеобеспечения по сравнению с обследованными животноводческими зданиями из сборных полурамных железобетонных конструкций.

Литература. 1. Система ведения молочного скотоводства Республики Беларусь / Н.А. Попков, П.Н. Шагов, И.П. Шейко и др. – Минск, 2002. – 207 с. 2. Медведский, В.А. Гигиена животных / В.А. Медведский, Г.А. Соколов, А.Ф. Трофимов и др. – Мн.: Техноперспектива, 2009. – 620 с.

Статья передана в печать 14.08.2014 г.

УДК 619:636.2.053:611.3(476.6)

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДВЗДОШНОЙ КИШКИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Тумилович Г.А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

В статье приведены результаты изучения структурно-функциональной организации подвздошной кишки тонкого кишечника телят с разной степенью физиологической зрелости при рождении, т.е. описаны особенности строения и функционирования цитологических структур слизистой оболочки, мышечной и серозной. Степень развития цитологических структур, таких как ворсинки, крипты и эпителиальный слой, в целом зависит от степени физиологической зрелости при рождении.

In this study, the structural and functional organization of the ileum of the small intestine of calves with different degree of physiological maturity at birth, that is, described the features of the structure and functioning of the cytological structure of the mucosa, muscle, and serosa. The degree of cytological development of structures such as villi and crypt epithelium layer generally depends on the physiological maturity at birth.

Ключевые слова: морфометрия, телята, гипотрофия, подвздошная кишка, слизистая оболочка, мышечная оболочка, серозная оболочка.

Keywords: morphometry, calves, hypotrophy, ileum, mucous membrane, muscular membrane, serous membrane.

Введение. Одной из важных проблем интенсификации скотоводства является выращивание телят молозивно-молочного периода. Этот процесс требует постоянного учета влияния кормления, содержания, факторов окружающей среды на рост и развития новорожденных телят. Всестороннее изучение и вскрытие закономерностей развития органов пищеварительной системы у крупного рогатого скота является биологической предпосылкой для разработки системы полноценного кормления. Однако структурно-функциональные особенности развития тонкой кишки у телят в молозивно-молочном периоде развития изучены недостаточно [2, 6, 8].

Без знаний особенностей биологии развития телят, особенно пищеварительных органов, невозможно достичь высоких хозяйственных показателей. Особый интерес представляет морфологические особенности телят-гипотрофиков. Исследования ряда авторов показывают, что степень тяжести протекания адаптационных процессов в органах пищеварения новорожденных телят напрямую зависит от их морфофункциональной зрелости [3, 5, 9, 11].

Среди заболеваний новорожденных около 70% приходится на долю болезней пищеварительной системы, при этом смертность от них достигает, примерно, 60%. Это связано со структурно-функциональной незрелостью пищеварительного аппарата у молодняка, а также несоблюдением условий технологии содержания животных [1, 4, 8, 10].

Исходя из этого, важным научным направлением в ветеринарной морфологии является исследование структурно-функциональных особенностей организации тонкого кишечника новорожденных телят с разной степенью физиологической зрелости, что приблизит нас к пониманию механизмов развития компенсаторно-приспособительных реакций у животных данной категории [3, 4, 5, 7].

Цель работы – изучить морфологические, морфометрические и функциональные особенности подвздошной кишки тонкого кишечника новорожденных телят с различной степенью антенатального недоразвития.

Материал и методы исследований. Научно-производственные исследования по решению поставленной цели осуществлялись в 2012 – 2013 г. в условиях СПК «Гродненский» и УО СПК «Путришки» Гродненского района и СПК «Демброво» Щучинского района Гродненской области и НИЛ УО

«ГГАУ».

Клинические исследования новорожденных телят проводили согласно общепринятому в ветеринарии плану [А.М. Смирнов и др., 1988], а также исходя из нами разработанной методики определения морфофункциональной зрелости новорожденных телят [Г.А. Тумилович и др., 2008].

Для оценки морфофункциональной зрелости использовано 186 телят 1-дневного возраста. В зависимости от степени антенатального недоразвития новорожденные телята были разделены на четыре группы: телята-нормотрофики с живой массой $35,1 \pm 1,07$ кг, низкая степень антенатального недоразвития – живая масса $30,7 \pm 0,81$ кг, средняя степень – живая масса $23,8 \pm 0,93$ кг и высокая степень антенатального недоразвития телят – живая масса $19,2 \pm 0,41$ кг.

Материалом для гистологических исследований служили образцы стенок подвздошной кишки 22 однодневных телят разной степени физиологической зрелости. Материал отбирался в краниальном, среднем и каудальном участках длиной 1,0-2,0 см. При заборе материала стремились к максимальной стандартизации препаративных процедур при фиксации, проводке, заливке, приготовлении парафиновых и криостатных срезов. Отбор проб проводили не позднее 10-15 мин. после вскрытия брюшной полости животных. Материал предварительно фиксировался в 10%-ом растворе нейтрального забуфрованного формалина Р. Лилли при $t+4^{\circ}\text{C}$ и $t+20^{\circ}\text{C}$ и жидкости И. Карнуа. Для проведения морфологических исследований применяли окраску гистопрепаратов гематоксилин-эозином по П. Эрлиху. Для обработки данных использована система микроскопии с компьютерной обработкой «Биоскан», которая включает микроскоп ЛОМО МИКМЕД – 2, цветную фотокамеру D.S.P. 78/73 SERIES.

Результаты исследований. У новорожденных телят стенка подвздошной кишки образована из слизистой оболочки, мышечной и серозной. Слизистая оболочка кишечника состоит из собственной пластинки и подслизистой основы. Их разделяет мышечная пластинка слизистой оболочки. Собственная пластинка состоит из эпителиального пласта и соединительнотканного слоя собственной пластинки. Внутренняя поверхность тонкой кишки имеет характерный рельеф благодаря наличию ряда структурных образований – циркулярных складок, ворсинок и складок. Эти структуры увеличивают общую поверхность тонкого кишечника, что способствует выполнению его основных функций пищеварения.

При морфометрии стенки подвздошной кишки телят-гипотрофиков с высокой степенью антенатального недоразвития установлено, что кишечная стенка вне складок составляет $1673,8 \pm 37,3$ мкм, что на 9,4% ($P<0,05$), 15,4% ($P<0,01$) и 21,6% ($P<0,01$) меньше, чем у телят-гипотрофиков со средней, низкой степенью недоразвития и телят-нормотрофиков. Толщина кишечной стенки в области складок варьирует от 2466,7 мкм до 3274,3 мкм. Слизистая оболочка вне складок у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития составляет $978,3 \pm 25,2$ мкм, что на 17,7% ($P<0,05$), на 23,6% ($P<0,001$) и на 29,9% ($P<0,001$) меньше, чем у телят-гипотрофиков со средней, низкой степенью недоразвития и телят-нормотрофиков соответственно. Толщина слизистой оболочки в области складок у телят-нормотрофиков наибольшая и составила $2403,2 \pm 86,5$ мкм, что на 46,6% больше, чем у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития, на 24,3% ($P<0,05$) больше, чем у телят-гипотрофиков со средней степенью недоразвития и на 5,7% ($P<0,001$) больше, чем у телят-гипотрофиков с низкой степенью недоразвития (таблица 1).

Таблица 1 – Морфометрия стенки подвздошной кишки и ее оболочек телят с разной степенью физиологической зрелости при рождении

Показатель	Степень физиологической зрелости			
	нормотрофики (n=6)	низкая (n=5)	средняя (n=5)	высокая (n=6)
Толщина КС вне складок, мкм	$2136,3 \pm 72,1^{**}$	$1978,4 \pm 36,5^{**}$	$1831,5 \pm 41,8^{*}$	$1673,8 \pm 37,3$
Толщина КС стенки в области складок, мкм	$3274,3 \pm 150,9^{**}$	$2997,9 \pm 143,8^{*}$	$2871,6 \pm 101,3^{*}$	$2466,7 \pm 99,4$
Толщина СО вне складок, мкм	$1395,8 \pm 38,5^{***}$	$1281,1 \pm 24,4^{***}$	$1189,7 \pm 35,9^{*}$	$978,3 \pm 25,2$
Толщина СО в области складок, мкм	$2403,2 \pm 86,5^{***}$	$2273,3 \pm 79,9^{***}$	$1933,5 \pm 57,7^{*}$	$1639,1 \pm 24,3$
Толщина МО, мкм	$531,8 \pm 19,7^{***}$	$447,2 \pm 10,1^{***}$	$401,3 \pm 9,8^{*}$	$318,8 \pm 11,2$
Толщина внутреннего МС, мкм	$291,7 \pm 8,9^{***}$	$233,8 \pm 7,4^{***}$	$201,8 \pm 8,2^{**}$	$156,2 \pm 8,3$
Толщина наружного МС, мкм	$213,3 \pm 7,7^{***}$	$161,7 \pm 8,5^{***}$	$143,6 \pm 5,9^{***}$	$101,8 \pm 6,1$
Толщина серозной оболочки, мкм	$201,5 \pm 11,3^{*}$	$190,7 \pm 9,6$	$173,5 \pm 7,8$	$163,8 \pm 6,7$
Высота ворсинок, мкм	$839,5 \pm 15,7^{***}$	$751,3 \pm 21,8^{***}$	$633,5 \pm 21,3^{**}$	$519,4 \pm 19,8$
Ширина ворсинок, мкм	$96,4 \pm 4,1^{**}$	$81,5 \pm 3,2$	$71,3 \pm 4,2$	$74,8 \pm 3,5$
Глубина крипт, мкм	$378,5 \pm 52,2$	$351,4 \pm 41,3$	$379,6 \pm 57,8$	$309,9 \pm 36,8$
Ширина крипт, мкм	$58,9 \pm 6,5$	$56,4 \pm 3,4$	$61,5 \pm 3,7$	$55,8 \pm 5,1$

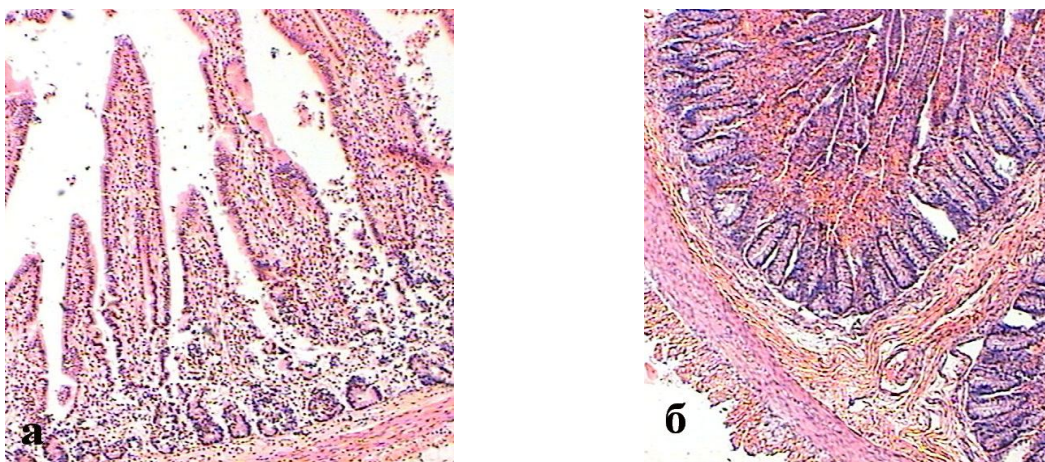
Примечание: КС – кишечная стенка; СО – слизистая оболочка; МО – мышечная оболочка; МС – мышечного слоя; * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$ – по отношению к высокой степени антенатального недоразвития

Кишечные складки подвздошной кишки имеют сложную конфигурацию и в большинстве случаев идут параллельно друг другу. На боковых поверхностях основных складок образуются дополнительные, более мелкие складки, которые предают складке вид «зубчатости». Ворсинки подвздошной кишки, как и тощей кишки, имеют листовидную, вытянутую форму и покрыты однослойным эпителием. Вне складок и у основания ворсинки выше и тоньше, чем в области складок. Боковые поверхности ворсинок бугристые, что обусловлено многорядностью строения, как в основании ворсинки, так и в этих углублениях. Ворсинки

телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития соединены между собой клетками мезенхимы.

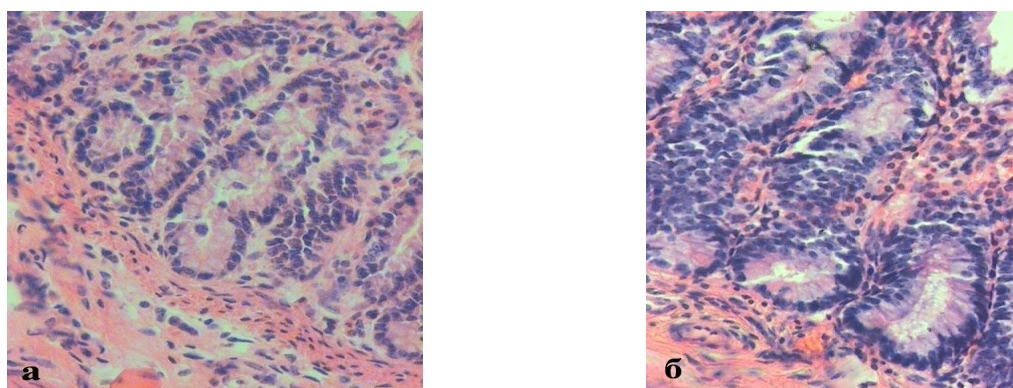
Эпителиальный пласт подвздошной кишки содержит четыре основные популяции клеток – столбчатые эпителиоциты, бокаловидные экзокриноциты, клетки Панета или экзокриноциты, эндокриноциты. Эпителиальный пласт ворсинок по структуре разнообразный на всей длине ворсинки, на верхушке и в средней части отсутствует его дефинитивная дифференциация, а в нижней части эпителий чаще двурядный. Ворсинки стенки подвздошной кишки покрыты однослойным плоским эпителием, как и крипты. В области основания и устья ворсинки эпителий многорядный. Собственно-соединительная ткань ворсинок построена по типу ретикулярной, а подслизистая основа – из рыхлой соединительной ткани, богатой лимфатическими узелками и их скоплениями, нервными ганглиями и крупными сосудами.

Установлено, что у телят на новорожденном этапе развития кишечные ворсинки подвздошной кишки подвергаются деструкции и дегенерации, особенно интенсивно на 1-5 сутки с отторжением и разрушением эпителиальной выстилки вершины ворсинок с образованием «эпителиальных шнуров». Наблюдается образование полости на вершине ворсинки с последующим ее отслоением от рыхлой соединительнотканной основы, т. е., идет выталкивание (экструзия) целого эпителиального пласта. Нами также установлено образование новых ворсинок. От основания или боковых поверхностей ворсинок, сначала образуются выпячивания, а затем эпителиально-соединительнотканые выросты из которых образуются новые кишечные ворсинки. У телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития в эпителии верхушек и крипт слизистой оболочки кишки отмечали отторжение и разрушение, либо эпителиальные клетки на верхушках ворсинок были резко увеличены, пузырьковидной формы с ячеистой протоплазмой (рисунок 1а и 2а).



а – общий вид стенки подвздошной кишки телят-гипотрофиков с высокой степенью антенатального недоразвития; б – общий вид стенки подвздошной кишки телят-нормотрофиков. Возраст – 1-дневные телята. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Биоскан. Ув.: 28

Рисунок 1 – Степень развития стенки подвздошной кишки



а – железы подвздошной кишки телят-гипотрофиков с высокой степенью антенатального недоразвития; б – железы подвздошной кишки телят-нормотрофиков. Возраст – 1-дневные телята. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Биоскан. Ув.: 140

Рисунок 2 – Степень развития желез подвздошной кишки телят

Наибольшая высота ворсинок выявлена у телят-нормотрофиков и составляет $839,5 \pm 15,7$ мкм, а наименьшая у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития и составляет $519,4 \pm 19,8$ мкм. Ширина колеблется от 71,3 мкм до 96,4 мкм. Ширина ворсинок у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития увеличивается в связи с наполнением кровеносных сосудов кровью, инфильтрацией тканевой жидкостью с эритроцитами, лейкоцитами, лимфоцитами и гистиоцитами. Количество ворсинок на

550 мкм длины слизистой оболочки колеблется в зависимости от степени недоразвития от 4,9 до 7,1.

Эпителиальная выстилка кишечных крипт содержит стволовые клетки, столбчатые эпителиоциты, бокаловидные экзокриноциты, эндокриноциты и клетки Панета на всех стадиях развития. Основную массу эпителиальной выстилки крипт составляют столбчатые эпителиоциты. В эпителиоцитах нижней половины крипт часто видны фигуры митоза. Клетки Панета, располагаются группами на дне крипт. В криптах эндокриноцитов значительно больше, чем в ворсинках. Установлено, что в зависимости от степени недоразвития количество крипт на 550 мкм длины колеблется, у телят-нормотрофиков 13,8, а телят-гипотрофиков 8,5-11,5. Глубина крипт у телят-нормотрофиков составляет $378,5 \pm 52,2$ мкм, что больше чем у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития на 22,1% и меньше чем у телят-гипотрофиков со средней степенью недоразвития на 0,26%. У телят-нормотрофиков ширина крипт подвздошной кишки составляет $58,9 \pm 6,5$ мкм, что больше, чем у телят-гипотрофиков с низкой и высокой степенью недоразвития на 4,4% и 5,5%, но меньше чем у телят-гипотрофиков со средней степенью недоразвития на 4,2%. В области кишечных складок глубина крипт становится меньше, лежат крипты компактнее, количество их на площади подсчета больше, чем между складками. Деструктивные изменения имеют место и в криптах у телят-гипотрофиков, что проявляется в увеличении глубины их залегания.

У телят-гипотрофиков отмечается тенденция к увеличению глубины и ширины крипт подвздошной кишки. Коэффициент соотношения высоты ворсинки : длины крипты у телят-гипотрофиков в зависимости от степени недоразвития варьирует от 1,6 до 2,1. У телят-нормотрофиков он составляет 2,2. Уменьшение соотношения ворсинок и крипт указывает на более низкую скорость миграции энтероцитов и уровень их дифференцировки, следовательно, нарушение процессов регенерации и резкое удлинение крипт, особенно их регенеративных зон, это может привести к атрофии слизистой оболочки подвздошной кишки и оказать негативное влияние на функциональные возможности эпителиального пласта и кишечника в целом.

Толщина мышечной оболочки у телят-гипотрофиков с высокой степенью антенатального недоразвития составляет $318,8 \pm 11,2$ мкм, что на 20,5% ($P < 0,05$), 28,2% ($P < 0,001$), 40,1% ($P < 0,001$) меньше чем у телят-гипотрофиков со средней, низкой степенью недоразвития и телят-нормотрофиков. Мышечная оболочка тонкого кишечника состоит из двух слоев. Внутренний слой мышечной оболочки значительно толще наружного. Внутренний мышечный слой превышает наружный у животных всех четырех групп на – 26,8%, 30,8%, 28,9% и 34,8% соответственно, что говорит о формировании наружного мышечного слоя у телят-гипотрофиков.

Толщина серозной оболочки у телят-гипотрофиков составляет $174,7 \pm 10,2$ мкм, что 5,6%, 14,1% и 18,7% ($P < 0,05$) меньше чем у телят-гипотрофиков со средней, низкой степенью антенатального недоразвития и телят-нормотрофиков соответственно.

Нами установлено, что с рождения в слизистой оболочке тонкого кишечника отмечаются процессы деструкции атрофии части и ворсинок, нарушение функции микроциркуляторного русла как у телят-гипотрофиков, так и нормотрофиков. В слизистой оболочке отмечаются признаки воспаления, что является одной из особенностей приспособления органов пищеварения к внешнесекреторной деятельности. Восстановление утраченных структур осуществляется за счет пролиферации клеток тонкого кишечника. Происходит пролиферация энтероцитов в криптах с последующей их миграцией на ворсинку. Установлено, что около 60-70 % клеток крипт восстанавливаются путем пролиферации, а 30-40 % - путем дифференциации. При этом из недифференцированных клеток крипт могут развиваться как клетки Панета (экзокриноциты), так и бокаловидные экзокриноциты. Пик пролиферации и дифференциации клеточных элементов базальной части слизистой оболочки тонкой кишки приходят на первые дни постнатального периода. Наши исследования показали, что интенсивный прирост клеток, связанный с увеличением поверхности слизистой оболочки, углублением крипт и ростом ворсинок, а также патологическое состояние в результате физиологической дистрофии гибнущих клеток происходило, главным образом, за счет длительного существования клеток, по-видимому, в стадии дифференциации.

Заключение. Таким образом, в тканевых компонентах стенки подвздошной кишки отмечаются морфофункциональные изменения, связанные с перестройкой ее организации, как морфологической, так и функциональной. Уровень перестройки и настройки морфофункциональных характеристик кишечника зависит от степени развития цитологических структур, таких как ворсинки, крипты и эпителиальный слой в целом, что обуславливает уровень физиологической зрелости при рождении. Морфологическая незавершенность дефинитивной дифференциации тканевых компонентов стенки подвздошной кишки новорожденных телят, ведет к нарушению ряда важнейших функций кишечника (защитная, иммунная, всасывательная), что в последующем обуславливает развитие желудочно-кишечной патологии.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ НАН Беларуси грант №Б13М-049.

Литература. 1. Болдырева, Н.В. Влияние иммуномодулятора миелопида и лазерного облучения молочной железы свиноматок на профилактику гипотрофии поросят / Н.В. Болдырева // Зоотехния, 2007; № 11. - С. 20-21. 2. Криштофорова, Б.В. Концепция этиологии недоразвития новорожденных телят и их ранней гибели / Б.В. Криштофорова, И.В. Хрусталева // Аграрная наука. – 2000. – № 5. – С. 23-24. 3. Лямытских, О.А. Прогноз жизнедеятельности молодняка крупного рогатого скота по маркерным и морфологическим признакам / О.А. Лямытских, В.С. Матюков // Молодежь и наука XXI века: матер. II-ой Всероссийск.науч.-практ.конфер. молодых ученых / Ульянов. гос. с.-х. акад.-Ульяновск, 2007.-ч.1. – С. 10-14. 4. Мартынова, О.А. Врожденная гипотрофия телят (этиопатогенез и восстановление нарушенных функций) / О.А. Мартынова // Молодые ученые в реализации национальных проектов / Ижев. гос. с.-х. акад., 2006; т.3. - С. 66-68. 5. Мерзленко, Р.А. Применение Гепатовека в ветеринарии / Р.А. Мерзленко, С.В. Мещеряков, С.А. Стрельников // Ветеринария, 2009, №1. – С. 49-52. 6. Новых, А.А. Эффективность использования цитомединов при гипотрофии телят / А.А. Новых, Н.Е. Рыболовлев, О.А. Мартынова // Эффективность адаптивных технологий в животноводстве / Ижев. гос. с.-х. акад., 2004. - С. 85-96. 7. Сороковой, В.С. Гистохимия слизистой оболочки желудка, кишечника и клинико-гематологические показатели у новорожденных телят при гипотрофии: автореф. дис. ... канд. вет. наук. / В.С. Сороковой; Омский гос. вет. ин-т. – Омск, 1975. – 22 с. 8. Ульянов, В.Г. Морфогенез органов пищеварения телят в онтогенезе, норме и патологии //

Диагностика и профилактика болезней с.-х. животных: сб. науч. тр. - Саратов, 1992. - С. 64-66. 9. Ульянов, В.Г. Морфометрия слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта у телят-гипотрофиков // Диагностика, патоморфология, патогенез и профилактика болезней в пром. животноводстве: сб. науч. тр. - Саратов, 1990. - Ч. 1. - С. 45-46. 10. Хабибулина, Л.К. Возрастная морфология тканевых структур сычуга и тонкого кишечника плодов и телят молочного периода: автореф. ... дис. канд. биол. наук: 03.099 /Л.К.Хабибулина; Казан. вет. ин-т. -Казань, 1972. -19 с. 11. Шатохин, В.В. Клиническая картина гипотрофии телят /В.В.Шатохин, В.Г.Перешейн //Актуальные вопросы ветеринарной медицины мелких домашних животных: материалы V Всерос. конф. /Урал. гос. с.-х. акад. - Екатеринбург, 2003. -Вып. 5. -С. 154-157.

Статья передана в печать 27.03.2014 г.

УДК 636.234.083.477.63

ОСОБЕННОСТИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ

Тюпина Н.В., Милостивый Р.В., Высокос Н.П.

Днепропетровский государственный аграрный университет, г. Днепропетровск, Украина

В статье приводятся данные научно-хозяйственных опытов по продолжительности продуктивного использования коров голштинской породы европейской селекции в эколого-хозяйственных условиях степной зоны Украины в зависимости от условий содержания при интенсивных технологиях их эксплуатации в сравнительном аспекте. Результаты проведенных исследований могут способствовать научно-практическому обоснованию привлечения инвестора в развитие молочной отрасли в регионе.

The article presents the scientific and economic data of experiments in a comparative perspective, the duration of the productive use of Holstein cows in the breeding of European environmental and economic conditions of the steppe zone of Ukraine, depending on the conditions under intensive technologies they use.

Ключевые слова: голштинский скот, содержание, заболеваемость, выбытие, продуктивность.

Keywords: Holstein cattle, content, morbidity, retirement, productivity.

Введение. Длительное продуктивное использование коров на промышленных молочных фермах и комплексах имеет важное физиолого-хозяйственное значение, ибо оно свидетельствует не только об уровне адаптационной способности организма, но и о возможности вести расширенное воспроизводство стада, генетическое его усовершенствование с целью повышения производства продукции с низкой себестоимостью. Однако в отрасли молочного скотоводства Украины наблюдается достаточно низкая продолжительность продуктивного использования коров, особенно среди головья голштинской породы. Она в среднем за прижизненный период составляет лишь 2,4-4,3 лактации [5].

Такое положение становится сдерживающим фактором для существования стада, как целостной биологической системы, приводя его к преждевременному распаду. Длительное продуктивное использование животных, как показывают исследования многих ученых [1, 4], зависит не только от наследственных задатков, но и от внешних факторов, связанных с условиями кормления, содержания и эксплуатации. Особое значение эта проблема приобретает в стадах, укомплектованных импортным голштинским скотом. При высокой молочной продуктивности коров этой породы сроки их использования во многих хозяйствах оказались неоправданно малыми (2,7-3,5 лактации), а процент выбывших коров-первотелок достигает 32,4 % [1, 3]. Такое сокращение жизни животных значительно снижает экономическую эффективность производства молока и эффект селекции.

Таким образом, продолжительность продуктивного использования коров является одним из важнейших показателей экономического состояния отрасли молочного скотоводства, в основу которой закладываются потенциалы продуктивного долголетия и пожизненного надоя молока. Решить эту проблему можно путем повышения адаптационных и технологических особенностей животных при различных условиях содержания и эксплуатации, что и послужило целью наших исследований.

Материал и методы исследований. Объектом исследований были стада дойных коров голштинской породы европейской селекции ЧАО «Агро-Союз» и ООО «Агрофирма им. Горького» Днепропетровской области. На мощном промышленном комплексе ЧАО «Агро-Союз» мощностью 1500 коров дойного стада применена сверхинтенсивная технология производства молочной продукции, которая предусматривает круглогодичное стойловое беспривязно-бوكсовое содержание животных. Промышленная технология производства молочной продукции на комплексе обеспечена новейшими образцами зарубежного доильного оборудования. Кормление коров осуществляется однотипной полноценной кормовой смесью в течение года, которая доставляется на кормовые столы мобильными кормораздатчиками. Удаление навоза по проходам помещения осуществляется при помощи дельта-скреперной установки, а затем самотеком в навозохранилища. Трехразовое доение в течение суток проводится через восьмичасовые промежутки времени на американской установке типа параллель фирмы BOU- MATIC. Круглогодичное беспривязно-боксовое содержание животных в помещениях осуществляется в 4-х секциях на 250 голов каждая. Отдельный моноблок на 1000 голов каркасно-балочной конструкции имеет размеры по осям 124×34,5 м, с внутренней высотой конструкции 8,25 м, общим объемом 35294 м³, что соответствует примерно 35,3 м³ на одну корову с площадью 4,3 м². Внутренняя планировка коровника для отдыха животных предусматривает шестирядное размещение боксов размерами 1,1 × 2,25 м площадью 2,5 м². Помещение закрытого типа, без выгульно-кормовых площадок, оборудовано мощной вентиляцией, обеспечивающей

движение воздуха «снизу-вверх». Поступление света достигается через светло-аэрационные щели, которые представляют собой специальную надстройку, смонтированную вдоль конька перекрытий, совмещенных с потолком. Регулируемый приток свежего воздуха происходит через сквозные незастекленные проемы окон, оборудованных брезентовыми шторами, поднятием и опусканием которых можно регулировать прохождение воздуха в зависимости от погодных условий. Практика показывает, что такая система вентиляции при региональных климатических условиях центральной степной зоны Украины себя оправдывает, обеспечивая удовлетворительные условия микроклимата в помещениях, которые по нашим наблюдениям в целом соответствовали общепринятым в зооигиенической практике нормативам. Однако в переходной и холодный периоды года относительная влажность несколько превышала нормативную (на 8,7 % □ осенью и зимой □ на 14,9 %). При этом температура в отдельные периоды зимнего сезона понижалась до -5,7 °С. Показатели скорости движения воздуха в помещении и его газового состава не превышали предельно допустимых значений. Летне-лагерное (пастбищное) содержание и пребывание животных на открытых площадках при существующей технологии не предусматривались.

В ООО «Агрофирма им. Горького» на молочной ферме с предусмотренной мощностью на 500 голов дойного стада коров, в осенне-зимний и ранневесенний периоды года имело место стойлово-привязное содержание. Животные в это время находились в коровниках типовой конструкции, характерной для 80-х годов, предусмотренной проектом 801-322. Помещения имели прямоугольную форму с размерами в осях 21×78 м с неполным железобетонным каркасом, совмещенным (вентилируемым) покрытием, вместимостью на 200 голов. Помещения нуждались в некоторой реконструкции под содержания голштинского скота: были увеличены размеры стойл, их ширина и длина составили соответственно 1,2 и 2,2 м (2,64 м²). Животные на цепной привязи в них находились только в холодный период года и ночью, а остальное время, при благоприятной погоде, на открытой прифермской площадке.

Двукратное доение осуществлялось в молокопровод установкой АДМ-8 фирмы «Альфа Лаваль». Помещение для вентиляции были оборудованы приточно-вытяжными устройствами с естественным побуждением воздуха. Параметры микроклимата в среднем за весь стойловый период не выходили за пределы допустимых зооигиенических нормативов, хотя иногда регистрировалось кратковременное понижение температуры воздуха до 1,9 - 4,0 °С, а повышение влажности – до 87 – 91 %. С приходом мая коров переводили на летне-лагерное содержание. Лагерь для скота находился на расстоянии 1,5 км от фермы, был огражден и оборудован групповыми кормушками и поилками. В качестве теневой защиты служили кустарники и деревья, высаженные по всему периметру ограждения. Пригонная система предусматривала перегон коров для двукратного доения и ночного отдыха в стойла фермы, чем обеспечивался ежедневный активный моцион до 6 км. Полноценное кормление животных обеспечивалось кормами собственного производства. В зимне-стойловый период использовался силосно-сенно-концентратный тип кормления, а в весенне-летне-осенний основу рациона составляли зеленые корма и концентраты. Исследование поголовья в обоих хозяйствах проводили по состоянию на 2011 год. За этот период в ЧАО «Агро-Союз» из 1620 голов дойного стада было выбраковано 36,2 % животных (587 гол.), а в ООО «Агрофирма им. Горького» из стада 486 коров выбыло 29 % животных (141 гол.). Сравнительную оценку продолжительности пожизненного продуктивного использования животных осуществляли по удою молока, количеству молочного жира и белка за весь продуктивный период и за одну лактацию из расчета в среднем на 1 корову.

Результаты исследований. По данным компьютерного учета, из числа выбракованных животных репрезентативным способом были сформированы группы животных численностью 155 голов в ЧАО «Агро-Союз» и 73 головы в ООО «Агрофирма им. Горького». Предварительный анализ причин выбытия продуктивного поголовья коров с учетом конкретных заболеваний в обоих хозяйствах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные причины выбытия коров импортной голштинской породы

Причина выбытия	Лактация						Всего	
	первая		вторая		третья		гол.	%
	гол.	%	гол.	%	гол.	%		
Нарушение воспроизводительной способности	14	48,27	9	15,79	8	22,85	31	25,62
	10	47,61	6	21,43	8	27,59	24	30,77
Послеродовые осложнения	1	3,45	3	5,26	5	14,29	9	7,44
	3	14,29	4	14,29	7	24,13	14	17,95
Маститы	-	-	2	3,51	6	17,14	8	6,61
	-	-	3	10,47	1	3,45	4	5,43
Заболевания органов дыхания	1	3,45	1	1,76	-	-	2	1,65
	1	4,76	2	7,14	1	3,45	4	5,12
Заболевания органов пищеварения	3	10,35	15	26,32	9	25,71	27	22,31
	3	14,29	3	10,71	6	20,69	12	15,38
Нарушения обмена веществ	-	-	1	1,75	2	5,71	3	2,48
	-	-	1	3,57	-	-	1	1,28
Другие незаразные болезни	3	10,35	12	21,05	-	-	15	12,39
	1	4,76	4	14,29	3	10,34	8	10,25
Болезни конечностей	7	24,14	14	24,56	5	14,29	26	21,48
	3	14,29	5	17,85	3	10,34	11	14,10

Примечание: в числителе приведены данные по ЧАО «Агро-Союз» при круглогодичном беспривязном содержании животных; в знаменателе – по ООО «Агрофирма им. Горького» в условиях стойлово-привязного содержания зимой и лагерного летом

Как свидетельствуют данные таблицы 1, основными причинами выбытия лактирующих коров из стада ЧАО «Агро-Союз» в течение первых трех лактаций были патологии, связанные с нарушением воспроизводительной функции (25,6 %), заболеваниями органов пищеварения (22,3 %) и конечностей (21,5 %). В ООО «Агрофирма им. Горького» основными причинами выбраковки были, главным образом, патологии, также связанные с нарушением воспроизводительной способности (30,8 %) и послеродовыми осложнениями (17,9 %). Однако существенно меньше среди животных этого хозяйства отмечалось заболеваний органов пищеварения, конечностей и патологии, связанных с нарушением обмена веществ.

Таким образом, в новых необычных экологических и хозяйственных условиях, присущих степной зоне Украины, адаптация импортного скота проходила достаточно сложно. Для вновь прибывших животных была характерна склонность к заболеваниям органов воспроизводства, пищеварения и конечностей, которые доминировали среди поголовья обоих стад. Однако уровень выбраковки вследствие проявления различных патологий был несколько выше (на 7,2 %) среди стада лактирующих коров ЧАО «Агро-Союз» по сравнению с поголовьем ООО «Агрофирма им. Горького». Такая ситуация, на фоне относительно одинакового полноценного питания, на наш взгляд, была обусловлена различными технологиями и условиями содержания животных.

Как известно, голштинский скот физиологически наиболее приспособлен к интенсивной и даже сверхинтенсивной технологиям эксплуатации в условиях мощных промышленных комплексов. Однако при сложившихся, главным образом, экономических обстоятельствах возможности для такого её повсеместного использования довольно ограничены. Для большинства хозяйств региона, с экономической точки зрения более доступной в молочном скотоводстве все-таки остается интенсивная технология, но более тесно интегрированная с экологическими и традиционными требованиями к содержанию и комфорту, свойственна для многих средних по размерам ферм и комплексов.

Поэтому, изучение адаптационной способности голштинского скота европейской селекции, связанной с технологией эксплуатации и условиями содержания в сравнительном аспекте, на наш взгляд, имеет важное научно-практическое значение (таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивное использование дойного стада голштинов европейской селекции при различных условиях содержания ($M \pm m$)

Показатель	ЧАО «Агро-Союз», n=155	ООО «Агрофирма им. Горького», n=73
В среднем получено на одну корову:		
количество лактаций	2,04±1,0	3,97±1,1
молока, кг:		
за лактацию	9741±14,7	7605±12,2
за весь продуктивный период	19886±94,4	30673±97,8
молочного жира, кг:		
за лактацию	736±13,8	386±1,6
за весь продуктивный период	1479,5±17,5	1533±20,4
молочного белка, кг:		
за лактацию	506±12,5	324±1,8
за весь продуктивный период	1012,6±16,2	1218±16,2
получено телят, голов:		
за период использования	200±1,0	290±1,4
в т.ч. на 1 корову	1,3±1,12	4,0±1,22

Установлено, что количество окончанных лактаций на одну дойную корову в ЧАО «Агро-Союз» при промышленной технологии эксплуатации в условиях беспривязно-бوكсового содержания животных в закрытых помещениях (без оздоровительного летне-лагерного пребывания на открытом воздухе и активного моциона) в среднем было меньше в 1,9 раза, чем при традиционной интенсивно-интегрированной технологии в ООО «Агрофирма им. Горького» (со стойлово-привязным содержанием в холодное время года и летне-лагерным в теплый период). Это свидетельствует о более лучшей адаптации организма коров в условиях второго хозяйства, что обусловило и увеличение за прижизненный период надоя молока в 1,5 раза, а молочного жира и белка на 3,6 и 17 % соответственно. Однако в пересчете на одну лактацию преимущество было на стороне животных из первого хозяйства (ЧАО «Агро-Союз»): по надое молока на 22 %, и по содержанию жира и белка – в 1,9 и 1,6 раза соответственно.

По количеству полученных телят первенство сохранялось за животными, которые эксплуатировались при интенсивно-интегрированной технологии – в ООО «Агрофирма им. Горького» на одну корову получено приплода почти в 3 раза больше.

Таким образом, при эксплуатации голштинов европейской селекции на крупных промышленных комплексах, предусматривающих высокий технолого-санитарный уровень производства молока и сверхинтенсивное использования животных, характерным является существенное сокращение периода их продуктивного использования, связанного со снижением естественной резистентности организма и преждевременным выбытием из стада, и, как следствие, влекущего за собой уменьшение пожизненного удоя коров. В свою очередь, для средних по размерам и менее экономически мощных хозяйств с интенсивно-интегрированной технологией содержания молочного стада, хотя и характерны более низкие объемы получаемого за лактацию удоя, однако за счет удлинения (по лактациям) продуктивного периода использования коров, достигается значительное превосходство как по общему количеству молока, так и его компонентам (жиру и белку).

Заклучение. Исходя из результатов сравнительной оценки, считаем возможным успешное интенсивное использование голштинского скота европейской селекции не только в условиях крупных промышленных комплексов, но и в обычных хозяйствах с традиционно сложившейся технологией, сочетающей стойлово-привязное содержание животных в холодное время с летне-лагерным (беспривязным) в теплый период года в эколого-хозяйственных условиях степной зоны Украины. Результаты проведенных исследований могут способствовать научно-практическому обоснованию привлечения инвестора в развитие молочной отрасли в регионе.

Литература. 1. Бондарчук Л.В. Продуктивне доглядання корів різної порідної залежності / Л.В. Бондарчук // Вісник Сумського держ. аграр. ун-ту. – 2001. – Вип. 5. – С. 11 – 13. 2. Гейнбихнер К. Как сохранить высокие надои / К. Гейнбихнер // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 3. – С. 22 – 23. 3. Колиевская Г. Влияние некоторых причин на продуктивное долголетие коров / Г. Колиевская // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 3. – С. 22 – 33. 4. Зюнкина Е. Об использовании коров на промышленных комплексах / Е. Зюнкина // Животноводство. – 1981. – № 9. – С. 23 – 24. 5. Пещук А. Оптимальные сроки использования молочных коров / Л. Пещук // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 1. – С. 22 – 23. 6. Полупан Ю.П. Эффективность пожизненного использования красной молочной породы / Ю.П. Полупан // Разведение и генетика животных: международ. темат. науч. сборник. – К.: Аграрная наука, 2000. – Вип. 33 – С. 97 – 105. 7. Шейкин В.В. Экономическая эффективность долголетия использования коров / В.В. Шейкин // Зоотехния. – 1989. – № 12. – С. 11 – 15.

Статья передана в печать 22.05.2014 г.

УДК 637.11

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА

Шульга Л.В., Старовойтов Д.П.

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

Изучение качественных показателей молока свидетельствует о том, что содержание жира и белка в молоке выше у коров, которые доились в доильном зале на 0,06 п.п. по сравнению с доением в молокопровод. С учетом показателей качества молока при доении в доильном зале молока сорта «экстра» сдано больше на 13 п.п., а сорта «первый» на 3 п.п. меньше, чем при доении в молокопровод.

Studying of quality indicators of milk testifies that the content of fat and protein in milk is higher at cows who gave milk in a milking hall on 0,06 items in comparison with milking in percentage points. Taking into account indicators of quality of milk when milking in a milking hall of milk by a grade "extra" it is handed over 13 percentage points, and a grade "first" is 3 percentage points, than when milking in percentage points.

Ключевые слова: молочный белок, молочный жир, качество молока.

Keywords: milk protein, milk fat, quality of milk.

Введение. Молочное скотоводство в Республике Беларусь занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства в целом, так как эта отрасль представлена почти в каждой сельскохозяйственной организации, а для многих хозяйств является главной [2].

Народнохозяйственное значение скотоводства определяется тем, что оно для ряда отраслей промышленности является основным источником ценного сырья [7].

По производству молока на душу населения республика занимает 1 место среди стран СНГ и 4 место в Европе. Более 98 процентов молока и говядины сельскохозяйственные организации получают от разведения черно-пестрого скота. Для роста объемов производства и продуктивности животных в Беларуси принята Государственная программа развития сельского хозяйства на 2011–2015 годы. Эта программа предусматривает значительное повышение продуктивности и конкурентоспособности животноводческой отрасли. Выполнение этой задачи в первую очередь зависит от организации биологически полноценного кормления, внедрения новых технологий в производстве кормов и их выращивании. В молочном скотоводстве активно используются технологии беспривязного содержания с доением в доильных залах на современных компьютеризированных доильных установках или с использованием доильных роботов [1].

Эффективное производство молока может осуществляться только при условии создания устойчивой кормовой базы при хорошем качестве кормов; при использовании высокопродуктивных пород скота, способных проявлять генетический потенциал при соответствующих условиях содержания; при применении прогрессивных систем и способов содержания животных [6].

Основной путь повышения производства молока базируется на трех основных составляющих: высоком генетическом потенциале скота, технологическом процессе производства всего животноводства, научно обоснованном кормлении животных, их содержании и обслуживании.

Правильность выбранного пути подтверждается показателями производства молока и продуктивности скота в таких хозяйствах, как: в РУП «Э/Б «Жодино» Смолевичского, СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского, СПК «Октябрь-Гродно» Гродненского, РСУП «Агрокомбинат «Сож» Гомельского, ГУКСП «Племзавод «Мухавец» Брестского районов и в ряде других хозяйств [7].

Одним из этапов работы по увеличению удоев молока является определение наиболее производительной технологии получения молока, которая даст максимальный прирост продукции при наименьших затратах. Решающее влияние на технологию производства молока оказывает способ содержания дойного стада в течение года. Он определяет выбор средств механизации производственных процессов, организацию труда и объемопланировочные решения помещений для содержания скота, в значительной степени срок хозяйственного использования животных и их пожизненную продуктивность.

В практику современных промышленных комплексов внедряются такие способы содержания, которые базируются на данных сравнительной физиологии и этологии животных. Промышленное ведение животноводства, насыщенного механизмами, скопление большого количества животных на сравнительно больших площадях, поиск рациональных режимов содержания и кормления требуют научного изучения, разработки и теоретического обоснования. Следовательно, необходимо решить важную задачу – сохранить и обеспечить здоровье животных, их высокую продуктивность и плодовитость [5].

Современные технологии в молочном скотоводстве предусматривают использование специализированных помещений с механизмами и оборудованием, которые должны обеспечивать комфортные условия для животных и получение высококачественной продукции, при минимальной степени воздействия на окружающую среду. Применение таких технологий является основным условием высокой продуктивности животных, роста производительности труда и оплаты его результатов.

Расчеты показали, что для производства 1 т молока по экстенсивной технологии требуется 1070 корм. ед. и 102 кг переваримого протеина, такое же количество молока, получаемое интенсивным методом, требует только 730 корм. ед. и 72 кг протеина, что на 32 и 30% меньше. На каждой тонне произведенного надоя экономия концентратов составляет 120 кг. Протеин трав в 2,5 раза дешевле, чем зерна, что говорит в пользу интенсивного развития скотоводства.

В молочном животноводстве важно снизить затраты труда, так как в структуре производства молока они составляют 30–50%. На получение 1 л молока в республике по сравнению со странами с развитым молочным скотоводством затрачивают в 5 раз больше рабочего времени, в полтора раза больше кормов, а совокупные энергозатраты выше в 2,5 раза. Естественно, что продукция наших ферм неконкурентоспособна по сравнению с зарубежной. Следовательно, нужно изменить технологию производства так, чтобы снизить материальные, энергетические и трудовые затраты, получать конкурентоспособную продукцию.

Для отечественных производителей в условиях мировой экономики стоит задача не только достичь положительных сдвигов, но и быстро перейти на новый этап экономического развития, обеспечивающий выход на мировые критерии конкурентоспособности и эффективности производства. А техническое перевооружение, освоение новых технологий в молочном животноводстве, реконструкция и оснащение молочно-товарных ферм, разработка и внедрение новой отечественной техники – это основные инновационные направления, обеспечивающие повышение эффективности производства молока [3,4].

Материал и методы исследования. Исследования и сбор данных проводились в 2010–2012 годы в ОАО «Ловжанское» Шумилинского района Витебской области.

Материалами для исследований служили: годовые отчеты производственно–финансовой деятельности хозяйства и документы зоотехнического учета.

В процессе проведения опыта были проанализированы следующие документы: журналы учета контрольных доек; индивидуальные карточки коров; журналы учета надоя молока; товарно-транспортные накладные.

Для проведения исследований нами были отобраны две молочно-товарные фермы. Контрольной фермой была выбрана молочно-товарная ферма «Спасское» (привязный способ содержания коров), а исследуемой – молочно-товарная ферма «Цавьи» (беспривязный способ содержания). Первая технология подразумевает производство молока при привязном содержании коров и доении в молокопровод в доильную установку типа 2АДСН. Вторая технология – это производство молока при беспривязном содержании коров и доением в доильном зале типа «Елочка».

Проводился анализ молочной продуктивности коров стада, такие как удой, количественный и качественный состав молока (кислотность, плотность, содержание жира и белка, количество соматических клеток) в течение 212-ти дней зимне – стойлового периода.

В процессе изучения качественного состава молока использовались следующие методы:

✓ Кислотность определяли методом, основанным на нейтрализации кислот, содержащихся в молоке, раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина (ГОСТ 3624-92). В колбу вместимостью 100-250 см³ отмеряли с помощью пипетки 10 см³ молока, прибавляли 20 см³ дистиллированной воды и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивали и титровали 0,1 моль/дм³ раствором гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. Молоко не ниже первого сорта должно иметь кислотность 16-18 °Т.

✓ Для определения плотности использовали стеклянные ареометры (ГОСТ 8668-75). Плотность заготавливаемого молока определяли не ранее, чем через 2 часа после дойки при t° 20±5 °С. Пробу объемом 0,25 или 0,50 дм³ тщательно перемешивали и осторожно, во избежание образования пены, переливали по стенке в сухой цилиндр. Сухой и чистый ареометр опускали медленно в исследуемую пробу и оставляли его в свободно плавающем состоянии. Отсчет показаний плотности проводили визуально со шкалы ареометра через 3 минуты после установления его в неподвижном положении. Согласно стандарту, заготавливаемое молоко должно иметь плотность не менее 1,027 г/см³.

✓ Содержание массовой доли жира в молоке определяли кислотным методом (ГОСТ 5867-90). Он основан на выделении жира из молока под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим центрифугированием и измерением объема выделившегося жира в градуированной части жироскопа. Для этого в два молочных жироскопа дозатором наливали по 10 см³ серной кислоты, затем пипеткой добавляли по 10,77 см³ молока, и в конце – дозатором по 1 см³ изоамилового спирта. Жироскопы

закрывали сухими пробками, встряхивали до полного растворения белковых веществ и помещали пробками вниз в водяную баню на пять минут. Затем их пять минут центрифугировали и вновь опускали в водяную баню. Спустя пять минут производили отсчет жира в градуированной части жироскопов.

✓Определение количества соматических клеток в молоке производим при помощи анализатора молока АМВ-1-02. Метод измерений соответствует ГОСТу 23453-90 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток». Сортность молока определяли согласно СТБ 1598 -2006 «Молоко коровье. Требования при закупках». Базисные нормы массовой доли жира молока – 3,6 %, массовой доли белка – 3,0 %. Для молока сорта «экстра» массовая доля белка должна быть не ниже 3,0 %, сухого обезжиренного вещества – не ниже 8,5 %.

Результаты исследований. Качество молока сегодня – это не констатация соответствия или несоответствия показателя требованиям стандартам. Это четкая система мероприятий, предупреждающих причину и определяющих пути устранения возможных отклонений от нормы.

Молочный жир по своему составу отличается от жиров тела животных, плазмы крови и кормов. Жир – сложный эфир, основным компонентом которого является триглицеридная фракция. Каждый триглицерид состоит из одной молекулы глицерина и трех молекул жирных кислот. В состав жира входит около 150 жирных кислот. В молочном жире содержатся такие эссенциальные (незаменимые) жирные кислоты, как линолевая (2,8 %) и линоленовая (0,5 %).

Содержание жира в молоке характеризует, прежде всего, обеспечена ли необходимая структура рациона. Поскольку за образование молочного жира в основном отвечает уксусная кислота, образующаяся в рубце, а синтезируется она из растительной клетчатки, именно достаточное содержание в рационе сена, сенажа, соломы ответственно за нормальный уровень жира в молоке (контроль соотношения объемистых кормов к концентрированным, количество поедаемого корма).

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что содержание жира в молоке у животных, которые содержатся на ферме «Цавьи», выше, чем у животных, которые содержались на ферме «Спасское», и составляет 3,70 и 3,64 %, соответственно. Максимальное содержание жира в молоке коров на молочно-товарной ферме «Цавьи» и «Спасское» приходится на январь-месяц и составляет 3,76 и 3,70 %. Достоверные отличия по данному показателю наблюдались на ферме «Цавьи» в ноябре и марте – на 0,1 % ($P<0,01$) и 0,09 % ($P<0,05$) соответственно. В среднем за период исследований отклонение при различных способах содержания составляет 0,06 процентных пункта.

Молочный белок – важный показатель качества молока, на его увеличение нацелена современная генетика. Содержание белка в молоке отражает то, хорошо ли обеспечена корова энергией, и является своеобразным энергетическим барометром для стада. Именно от того, достаточно ли энергии есть в распорядке микробов рубца, синтезирующих микробный протеин, зависит, каким будет показатель белка в молоке.

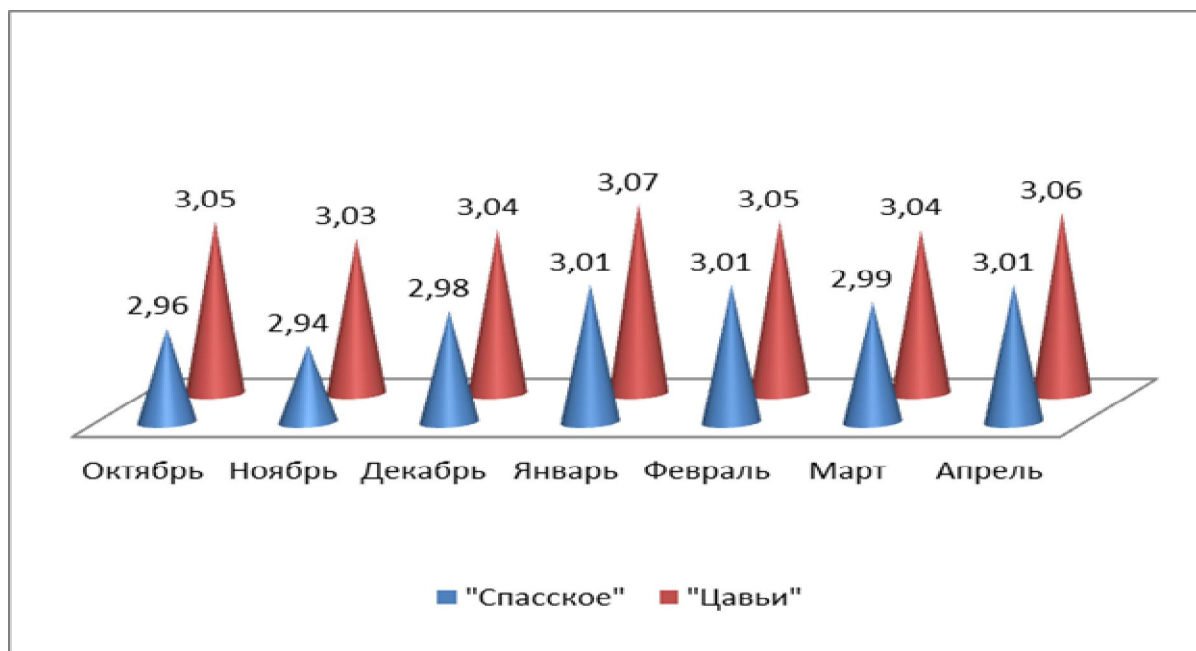


Рисунок 1 – Содержание белка в молоке, %

Максимальное содержание белка в молоке на молочно-товарной ферме «Цавьи» и «Спасское» приходится на январь и составляет 3,07 и 3,01 % соответственно (рисунок 1), что обусловлено длиной молокопровода, на котором происходят потери жира и белка. Регулярный анализ жира и белка в молоке является ценной диагностической помощью при контроле над здоровьем и кормлением животных.

По показателям кислотности и содержания соматических клеток в молоке за период исследований достоверных отличий выявлено не было.

Молоко, получаемое на молочно-товарных фермах, должно быть соответствующего качества. В Республике Беларусь существуют требования к молоку СТБ 1598-2006 с изменениями.

Поступающее на переработку молоко должно быть натуральным, незамороженным, профильтрованным и охлажденным не позднее двух часов после доения, полученным от здоровых коров

и из хозяйств, где не установлены инфекционные заболевания. Вкус и запах должны быть свойственными свежему молоку, без посторонних привкусов и запахов. Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах в зимне-весенний период года. На момент сдачи молоко должно быть температурой не выше 10°C, плотностью не ниже 1027 кг/м³ и кислотностью не выше 18–20 °Т. В молоке не допускается наличие ингибирующих (моющих, дезинфицирующих и консервирующих) и нейтрализующих веществ (сода, аммиака).

Молоко в зависимости от физико-химических и микробиологических показателей подразделяют на три сорта: «экстра», высший и первый. Молоко, не соответствующее требованиям этих трех сортов, относят к несортному.

С молочно-товарной фермы «Цавьи», где доение осуществляется в доильном зале, молока сорта «экстра» было реализовано на 13 п.п. больше, чем с молочно-товарной фермы «Спасское», где доение осуществляется в доильную установку 2АДСН. Однако, реализация молока высшего и первого сортов на ферме «Цавьи» была ниже на 10 и 3 п.п. соответственно относительно фермы «Спасское». Это обуславливается тем, что на молочно-товарной ферме «Цавьи» используется доильная установка типа «Елочка» УДЕ – 16, что дает возможность получать продукцию более высокого качества.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что изучение качественных показателей молока свидетельствует о том, что содержание жира и белка в молоке было выше у коров, которые доились в доильном зале на 0,06 п.п. по сравнению с доением в молокопровод, что обусловлено длиной молокопровода, на котором происходят потери жира и белка. По показателям кислотности и содержания соматических клеток в молоке за период исследований достоверных отличий выявлено не было.

С учетом показателей качества молока с молочно-товарной фермы «Цавьи» было сдано молока сорта «экстра» больше на 13 п.п., а сорта «первый» на 3 п.п. меньше, чем с молочно-товарной фермы «Спасское» соответственно.

Литература. 1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011-2015 годы. – Минск, 2012. – 99 с. 2. Залепукин, А.А. Кратность доения и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы / А. А. Залепукин, В. А. Иванов, Н. В. Сивкин // Зоотехния. - 2010. - №9. - С. 17-18. 3. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы: монография / В. И. Смунов [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск : ВГАВМ, 2012. - 343 с. 4. Китиков, В. О. Стратегическое направление развития машинного доения коров / В. О. Китиков, А. Н. Леонов // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. - 2013. - №4. - С. 91-104. 5. Климов, Н.Н. Продуктивное долголетие и молочная продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы с различным коэффициентом интенсивности производственного использования / Н. Н. Климов, Л. А. Танана, Т. М. Василец // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. - 2011. - №2. - С. . 6. Дунин, И. Настоящее и будущее отечественного скотоводства / И. Дунин, В. Шаркаев, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №6. - С. 2-5. 7. Шляхтунов, В.И. Скотоводство и технология производства молока и говядины / В.И. Шляхтунов. – Минск: «Беларусь», 2005. – 398 с.

Статья передана в печать 12.08.2014 г.

УДК 636.082.12

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЖИВОЙ МАССЫ ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА УКРАИНСКОЙ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

Щербатый З.Е., Кропивка Ю.Г., Руснак П.И., Голодюк И.П., Боднар П.В.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

Результаты скрещивания коров украинской чёрно-пёстрой молочной породы с быками европейских мясных пород показали, что помесный молодняк абердин-ангусской и шаролеизской пород отличался высокой энергией роста, скороспелостью, рангом живой массы на протяжении всего постэмбрионального периода роста.

The results of cows crossing of Ukrainian Black-Spotted Dairy breeds with bulls of European Beef breeds had shown that mixed young cattle of Aberdeen Angus and Sharolesic breeds have high energy growth, early ripening, living mass rangy during all post-embryonic period of growth.

Ключевые слова: порода, помеси, скороспелость, ранг живой массы, баланс гипертемповых и гипотемповых генов, геном.

Keywords: breed, crossbreed, living mass range, balance of hypertempic and hypotempic genes, genom.

Введение. В скотоводстве, которое развивается на промышленной основе, одним из основных источников увеличения количества и улучшения качества мяса-говядины, является межпородное промышленное скрещивание животных, в том числе коров молочных и комбинированных пород с производителями скороспелых мясных пород [1, 3, 4]. Поместный молодняк, как правило, отличается от чистопородного лучшими мясными качествами, более высокими показателями жизнедеятельности, энергии роста, эффективности использования корма и пр.

Однако, несмотря на значительное количество работ по промышленному скрещиванию животных

разных пород, эффективность его, будучи обусловленной многими факторами, остается в ряде случаев еще недостаточно изученной [2].

В западных областях Украины наибольшее распространение получила украинская чёрно-пёстрая молочная порода. В промышленном скрещивании скота украинской чёрно-пёстрой молочной породы наиболее глубоко изучены его особенности при сочетании с абердин-ангусской и герефордской породами и недостаточно с шаролежской, лимузинской, кианской и некоторыми другими мясными породами [5].

Материал и методы исследования. Целью наших исследований было сравнительное изучение роста и развития молодняка украинской чёрно-пёстрой молочной породы и её помесей, полученных от скрещивания коров с абердин-ангусскими и шаролежскими производителями. Для этого в частной агрофирме (ЧА) «Эколан» Радивиловского района Ровненской области провели научно-хозяйственный опыт.

Для проведения опыта из новорожденного молодняка было укомплектовано три группы подопытных животных (по 15 голов в каждой):

1 группа (контрольная) – бычки украинской чёрно-пёстрой молочной породы;

2 группа (опытная) – бычки-помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и абердин-ангусской пород;

3 группа (опытная) – бычки-помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и шаролежской пород.

Группы комплектовали по принципу аналогов по живой массе, возрасту и полу. Всех подопытных животных выращивали в одинаковых условиях кормления, ухода и содержания. Содержали молодняк круглогодично на привязи. До 6-месячного возраста молоко и другие корма телята получали согласно схеме выпойки, которая принята в хозяйстве. За этот период телятам скормлено всего кормов по питательности – 640-648 кг кормовых единиц и 79-80 кг перевариваемого протеина. За весь период выращивания подопытным животным было скормлено 2780-2790 кг кормовых единиц и 286-299 кг перевариваемого протеина. Рост и развитие изучали путем взвешивания молодняка при рождении, а потом ежемесячного, на основе чего вычисляли: а) абсолютные приросты, б) среднесуточные приросты, в) коэффициент прироста, г) кратность увеличения живой массы, д) ранги живой массы.

Абсолютный прирост вычисляли по формуле:

$$A = W_t - W_0; \quad (1)$$

где: A – абсолютный прирост живой массы, кг;

W_t – конечная живая масса в возрасте t;

W_0 – предыдущая живая масса.

Среднесуточный прирост вычисляли по формуле:

$$C = (W_t - W_0) / (t_2 - t_1); \quad (2)$$

где: C – среднесуточный прирост, г;

$(t_2 - t_1)$ – возраст в конце и в начале периода, суток.

Коэффициент прироста вычисляли по формуле:

$$B = (W_t - W_0) / W_0 \times 100 \%; \quad (3)$$

где: B – коэффициент прироста живой массы, %;

Кратность увеличений живой массы вычисляли по формуле:

$$K = W_t / W_0; \quad (4)$$

где: K – кратность увеличения живой массы, раз.

Ранг живой массы вычисляли по формуле:

$$R = W_t - W_{t1 \min} / i_t; \quad (5)$$

где R – искомая величина ранга;

W_t – живая масса животного в возрасте t, для которого определяется ранг;

$W_{t1 \min}$ – минимальная величина живой массы того же возраста животных;

i_t – межранговый интервал по живой массе того же возраста животных (t).

Результаты исследований. Одним из важнейших показателей общего развития животных является их живая масса (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытного молодняка, кг

Возраст, мес.	Группа животных					
	украинская чёрно-пёстрая молочная порода		помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и абердин-ангусской пород		помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и шаролежской пород	
	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$
при рождении	30,1 ± 0,72	9,26 ± 1,69	268,0 ± 0,30	4,33 ± 0,79	32,1 ± 0,80	9,65 ± 1,76
3	94,7 ± 3,48	14,20 ± 2,59	99,0 ± 2,28	8,91 ± 1,62	110,1 ± 4,12	14,4 ± 2,63
6	184,1 ± 4,18	8,79 ± 1,60	193,7 ± 3,37	6,73 ± 1,23	206,5 ± 3,30	6,18 ± 1,13
9	270,1 ± 5,10	7,31 ± 1,33	278,4 ± 4,40	6,09 ± 1,11	293,8 ± 3,32	4,37 ± 0,79
12	360,5 ± 6,38	6,85 ± 1,25	377,0 ± 6,38	6,55 ± 1,19	401,5 ± 6,00	5,78 ± 1,05
15	418,0 ± 5,33	4,93 ± 0,97	413,2 ± 5,00	4,68 ± 0,85	460,4 ± 6,16	5,18 ± 0,94

Анализ данных об изменении живой массы животных от рождения до 15-месячного возраста (таблица 1) показывает, что в характере роста молодняка украинской чёрно-пёстрой молочной породы и их помесей с мясными породами существуют породные различия. При рождении абердин-ангусские помеси имели меньшую живую массу, а шаролежские помеси большую, чем чистопородный молодняк украинской чёрно-пёстрой молочной породы, что очевидно обусловлено биологической особенностью: мелкоплодностью – свойственной абердин-ангусской породе и крупноплодностью – характерной для

породы шароле.

С возрастом молодняк разных породных групп по-разному развивался. Животные украинской чёрно-пёстрой молочной породы по живой массе уступали помесям шаролезской породы во все возрастные периоды. В 15-месячном возрасте шаролезские помеси имели большую живую массу в сравнении со сверстниками украинской чёрно-пёстрой молочной породы на 42,4 кг или на 10,1 % ($P > 0,001$).

Помеси абердин-ангусской породы уже в 3-месячном возрасте вследствие повышенной энергии роста превосходили украинских чёрно-пёстрых животных по живой массе, и это превосходство сохранилось в последующие периоды, но только до 12-месячного возраста. Следовательно, шаролезские помеси сохранили высокую энергию роста до конца опытного периода, а помеси абердин-ангуссов с 12-месячного возраста начали снижать интенсивность роста, что, по-видимому, также связано с биологическими особенностями абердин-ангусского скота (и его помесей), который как один из наиболее скороспелых, довольно рано созревает и заканчивает свой рост и развитие.

Для изучения скорости роста чистопородного и помесного молодняка нами вычислены среднесуточные приросты подопытных животных (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточные приросты подопытных бычков, г

Период роста, мес.	Группа животных					
	украинская чёрно-пёстрая молочная порода		помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и абердин-ангусской пород		помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и шаролезской пород	
	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$
0 – 3	717 ± 22,9	12,3 ± 2,24	802 ± 13,4	6,4 ± 1,16	867 ± 23,3	10,3 ± 1,88
3 – 6	993 ± 23,9	9,5 ± 1,73	1052 ± 23,6	8,8 ± 1,60	1071 ± 30,3	11,1 ± 2,02
6 – 9	955 ± 27,3	11,3 ± 2,06	941 ± 15,8	6,6 ± 1,20	970 ± 23,2	9,5 ± 1,73
9 – 12	1004 ± 21,7	8,8 ± 1,60	1095 ± 20,6	7,5 ± 1,36	1197 ± 25,0	8,3 ± 1,51
12 – 15	638 ± 12,2	6,9 ± 1,25	408 ± 8,1	6,7 ± 1,22	655 ± 14,2	7,7 ± 1,40
0 – 15	861 ± 12,8	5,8 ± 1,05	860 ± 12,9	5,9 ± 1,07	952 ± 15,0	6,2 ± 1,13

Анализ данных таблицы 2 показывает, что молодняк всех подопытных групп рос достаточно интенсивно, но наибольшей интенсивностью роста живой массы отличались шаролезские помеси. Среднесуточный прирост за период выращивания составлял по группе молодняка украинской чёрно-пёстрой молочной породы 861 г, по группе помесей абердин-ангуссов – 860 г, а по группе помесей породы шароле – 952 г.

Для определения степени напряженности роста, показателя который отображает взаимоотношения между величиной растущей массы тела животных и скоростью их роста, нами вычислены относительные приросты живой массы (таблица 3).

Анализ данных таблицы 3 показал, что наивысшая напряженность прироста живой массы подопытных животных от рождения до 6-месячного возраста была у помесей абердин-ангусской породы. Она составляла от 0 до 3-месячного возраста – 269 % и от 3-х до 6-месячного возраста – 95,6 %. На второе место в возрасте от 0 до 3 месяцев по этому признаку вышли помесные бычки породы шароле – 242,9 % и наименьшей напряженностью роста за этот период была у бычков украинской чёрно-пёстрой молочной породы – 214,6 %. От 3-х до 6-месячного возраста они поменялись местами, бычки украинской чёрно-пёстрой молочной породы занимали второе место – 94,4 %, а помеси породы шароле – последнее – 87,5 %.

Таблица 3 – Коэффициент прироста живой массы подопытных животных, %

Период роста, мес.	Группа животных					
	украинская чёрно-пёстрая молочная порода		помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и абердин-ангусской пород		помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и шаролезской пород	
	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$
0 – 3	214,6 ± 59,3	9,40 ± 1,71	269,4 ± 63,9	9,20 ± 1,67	242,9 ± 0,57	9,70 ± 1,77
3 – 6	94,4 ± 21,4	8,77 ± 1,60	95,6 ± 21,0	8,52 ± 1,55	87,5 ± 0,19	8,51 ± 1,55
6 – 9	46,7 ± 10,2	8,44 ± 1,54	43,7 ± 9,0	8,01 ± 1,46	42,2 ± 8,10	7,99 ± 1,36
9 – 12	33,4 ± 6,4	7,39 ± 1,34	39,4 ± 7,8	7,67 ± 1,40	36,6 ± 7,13	7,55 ± 1,38
12 – 15	15,9 ± 2,8	6,91 ± 1,26	9,6 ± 1,7	7,01 ± 1,28	14,6 ± 2,37	6,30 ± 1,15

В период роста от 6 до 9 месяцев наивысшую напряженность роста имели бычки украинской чёрно-пёстрой молочной породы – 46,7 %. У помесей абердин-ангусской породы и породы шароле она составляла 43,7 % и 42,2 %. В период от 6 до 12 месяцев высшая напряженность была у поместных бычков абердин-ангусской породы – 39,4 %, и наименьшей напряженностью роста была у помесей породы шароле, а промежуточное – у животных украинской чёрно-пёстрой молочной породы. В период роста от 12 до 15 месяцев наименьшую напряженность роста имели помеси абердин-ангусской породы, и она составила только 9,6 %. Высшей напряженностью роста в этот период характеризовались бычки украинской чёрно-пёстрой молочной породы – 15,9 %, и промежуточное место занимали помеси породы шароле – 14,6 %. Кратность увеличения живой массы непосредственно зависит от величины живой массы животных, а также от генотипа и его реализации в постнатальный период роста (таблица 4).

Таблица 4 – Кратность увеличения живой массы подопытного молодняка, разы

Возраст, мес.	Группа животных					
	украинская чёрно-пёстрая молочная порода		помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и абердин-ангусской пород		помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и шароле-зской пород	
	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$
3	3,14 $\pm$ 0,08	10,10 $\pm$ 7,14	3,69 $\pm$ 0,10	11,01 $\pm$ 7,78	3,43 $\pm$ 0,09	10,01 $\pm$ 7,08
6	6,11 $\pm$ 0,19	12,25 $\pm$ 8,59	7,23 $\pm$ 0,17	9,13 $\pm$ 6,45	6,43 $\pm$ 0,13	8,11 $\pm$ 5,73
9	8,97 $\pm$ 0,25	11,13 $\pm$ 7,87	10,41 $\pm$ 0,34	12,82 $\pm$ 9,06	6,43 $\pm$ 0,18	11,44 $\pm$ 8,08
12	11,07 $\pm$ 0,27	8,73 $\pm$ 6,17	14,06 $\pm$ 0,47	13,09 $\pm$ 9,25	12,50 $\pm$ 0,45	13,99 $\pm$ 9,89
15	13,88 $\pm$ 0,23	6,55 $\pm$ 4,63	15,41 $\pm$ 0,53	13,51 $\pm$ 9,55	14,34 $\pm$ 0,59	16,08 $\pm$ 11,40

Наши исследования показали, что кратность увеличения живой массы во всех возрастных периодах была наивысшей у помеси абердин-ангусской породы. В 3-месячном возрасте она составляла 3,69 раза, в 6-, 9-, 12- и 15-месячном возрасте соответственно 7,23, 10,41, 14,06 и 15,41 раза. Второе место по данному признаку занимали помеси породы шароле, кратность увеличения живой массы была в 3-месячном возрасте 3,43 раза, в 6- и 9-месячном возрасте – 6,43 раза, а в 12- и 15-месячном возрасте – 12,50 и 14,34 раза. У бычков украинской чёрно-пёстрой молочной породы кратность увеличения живой массы была наименьшей по сравнению с помесями и составляла в 3-, 6-, 9-, 12- и 18-месячном возрасте – 3,14, 6,11, 8,97, 11,07 и 13,88 раза.

Для более полной характеристики роста живой массы, его реализации в процессе постэмбрионального периода использовали ранговой метод. Оценка проводилась по 100-ранговой шкале. Данные рангов живой массы подопытного молодняка приводятся в таблице 5.

Таблица 5 – Ранги роста живой массы подопытного молодняка

Возраст, мес.	Группа животных					
	украинская чёрно-пёстрая молочная порода		помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и абердин-ангусской пород		помеси украинской чёрно-пёстрой молочной и шароле-зской пород	
	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v \pm m_{cv}, \%$
при рождении	28,7 $\pm$ 0,02	9,3 $\pm$ 1,69	24,0 $\pm$ 0,38	6,2 $\pm$ 1,13	31,5 $\pm$ 0,82	10,1 $\pm$ 1,84
3	32,9 $\pm$ 1,18	13,9 $\pm$ 2,54	35,5 $\pm$ 0,82	9,1 $\pm$ 1,66	42,2 $\pm$ 1,52	13,9 $\pm$ 2,53
6	43,4 $\pm$ 0,89	8,8 $\pm$ 1,60	47,1 $\pm$ 0,86	7,1 $\pm$ 1,29	51,8 $\pm$ 0,93	7,0 $\pm$ 1,28
9	48,1 $\pm$ 0,97	7,6 $\pm$ 1,38	50,6 $\pm$ 0,85	6,5 $\pm$ 1,18	54,6 $\pm$ 0,72	5,1 $\pm$ 0,93
12	52,7 $\pm$ 1,06	7,8 $\pm$ 1,42	56,4 $\pm$ 1,00	6,9 $\pm$ 1,26	61,8 $\pm$ 0,99	6,2 $\pm$ 1,13
15	54,1 $\pm$ 0,75	5,4 $\pm$ 0,98	50,6 $\pm$ 0,66	5,1 $\pm$ 0,93	59,7 $\pm$ 0,85	5,5 $\pm$ 1,00
Средний ранг	43,3 $\pm$ 0,92	8,8 $\pm$ 1,60	44,1 $\pm$ 0,77	6,8 $\pm$ 1,24	50,2 $\pm$ 1,02	7,9 $\pm$ 0,72

Из данных таблицы 5 видно, что на протяжении всего периода роста живой массы высшими показателями ранга характеризовался помесный молодняк украинской чёрно-пёстрой молочной и шароле-зской пород, ранг которых составлял 50,2. Второе место занимали помеси абердин-ангусской породы – 41,1, и последнее место принадлежит бычкам украинской чёрно-пёстрой молочной породы, средний ранг которых равнялся 43,3.

Если учесть норму реакции генотипа живой массы, то она была наивысшей у животных украинской чёрно-пёстрой молочной породы в 15-месячном возрасте и составляла 54,1 ранга, а у помесей абердин-ангусской породы и породы шароле в 12-месячном возрасте – 56,4, и 61,8 ранга, а наименьший ранг живой массы в 3-месячном возрасте у всех подопытных групп животных составлял соответственно 32,9, 35,5 и 42,2 ранга.

Заключение. Приведённые выше материалы дают основание к утверждению, что полученный от скрещивания малопродуктивных коров украинской чёрно-пёстрой молочной породы с быками абердин-ангусской и шароле-зской мясных пород помесный молодняк отличается сравнительно высокой энергией роста, скороспелостью и лучшими показателями ранга живой массы, который указывает на хорошую сочетаемость комплекса – баланса гипер- и гипотемповых генов в геноме помесных животных.

Литература. 1. Формування м'ясної продуктивності у тварин різних порід великої рогатої худоби, яких розводять в Україні / Ю.Ф.Мельник, Й.З.Сірацький, Є.І.Федорович [та ін.], за ред. Й.З.Сірацького, Є.І.Федорович. - Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В.М., 2010. - 400с. 2. Подлужный В.Г. Изучение хозяйственно-полезных качеств и некоторых биологических особенностей молодняка чёрно-пёстрого скота и его помесей с быками мясных пород. Автореф. дисс...канд. с.-х. наук, Львов, 1966. - 19 с. 3. Концепція розвитку м'ясного скотарства в Україні на період до 2010 року / Мельник Ю.Ф., М.В. Зубець, Буркат В.П. та ін. - К., 1999, - 66 с. 4. Генетико-селекційний моніторинг у м'ясному скотарстві / Зубець М.В., Буркат В.П., Мельник Ю.Ф. та ін. - К.: Аграрна наука, 2000. - 187 с. 5. Белозерський О. Розведення та селекція м'ясної худоби в Україні/ Белозерський О., Вдовиченко Ю., Шаран П. // Тваринництво України. - 2008. - № 4. - С. 2-4.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	90 ЛЕТ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ ВИТЕБСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ Ятусевич А. И. , ректор академии, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАСХН, заслуженный деятель науки Республики Беларусь УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	Стр. 3
2.	ВЫДАЮЩИЙСЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕНЫЙ Ятусевич А.И., Красочко П.А., Ковалев Н.А., Максимович В.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	5
	Эпизоотология, патологическая анатомия	8
3.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ТИМТИЛ» ПРИ АССОЦИИРОВАННЫХ ЖЕЛУДОЧНО- КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЯХ ПОРОСЯТ Березовский А.В., Улько Л.Г., Сенча В.В. Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина	9
4.	ПРИМЕНЕНИЕ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ДЕЙСТВИИ ОХРАТОКСИНА А И ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛА Бойко Ю.В., Бойко Г.В., Духницкий В.Б. Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина	12
5.	ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ХАРАКТЕРИСТИКА 16S rRNA, CyaA, fhaB, BfrZ ШТАММА BORDETELLA BRONCHISEPTICA КМИЭВ В-120, В СРАВНЕНИИ СО ШТАММАМИ КОЛЛЕКЦИИ АТСС (АМЕРИКАНСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ ТИПОВЫХ КУЛЬТУР) *Вербицкий А.А., **Лемиш А.П. *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь ** РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь	15
6.	ПОДБОР ШТАММА BORDETELLA BRONCHISEPTICA ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ Вербицкий А.А. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	28
7.	ВЛИЯНИЕ «МИТОФЕНА» НА МАКРОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНОВ ИММУНИТЕТА ЦЫПЛЯТ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ БУРСАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ *Кадхум Ф.С., *Громов И.Н., *Масейкова Я.С., **Святковский А.В., **Слободянюк А.А., **Святковский А.А. *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь ** ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства Россельхозакадемии», г. Ломоносов, Россия	31
8.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТКАНЕВОГО ИММУНОСТИМУЛЯТОРА ПДЭ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОТРЕБНОСТЕЙ РАЗНЫХ ПЕРИОДОВ ПЧЕЛОВОДЧЕСКОГО СЕЗОНА Кистерная А.С., Мусиенко А.В. СНАУ «Сумский национальный аграрный университет», г. Сумы, Украина	35
9.	ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ГРУПП АДЪЮВАНТОВ Красочко В.П., Яромчик Я.П. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	39
10.	МОРФОГЕНЕЗ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И НАДПОЧЕЧНИКОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «ЛАКТОКАЛЬЦЕВИТ» *Кучинский М.П., **Федотов Д.Н. *РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	41

11. **МИКРОБОЦЕНОЗЫ У СОБАК, БОЛЬНЫХ ПАРВОВИРУСНЫМ ЭНТЕРИТОМ** 44
Марченко Э.В., Руденко А.А.
 Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина
12. **МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ У ЯГНЯТ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ** 47
Мурзалиев И. Дж.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
13. **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА КОРНЯ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ** 50
ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ
СТАФИЛОКОККОЗЕ
Павлова А.В.
 Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина
14. **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПИННОГО МОЗГА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ** 53
Сокульский И.Н.
 Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
15. **ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ, ОБИТАЮЩЕЙ В** 57
АРЕАЛЕ СЕВЕРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Федотов Д.Н.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
16. **ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ** 62
БОЛЕЗНЕЙ ПТИЦ
Фотина Т.И., Фотина А.А., Дворская Ю.Е
 Сумский национальный аграрный университет, г.Сумы, Украина
17. **ВИРУЛИЦИДНОЕ И БАКТЕРИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА «БИ-ДЕЗ™» НА ВИРУС** 65
БОЛЕЗНИ ТЕШЕНА
Шкромада О.И.
 Сумский национальный аграрный университет, г.Сумы, Украина
- 70
- Паразитология**
18. **ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ МЕТОДОВ ТЕРАПИИ СОБАК И КОШЕК ПРИ** 71
ТОКСОКАРОЗЕ
Бахур Т.И.
 Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
19. **РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЙМЕРИОЗА КУР, КРОЛИКОВ, НУТРИЙ И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ** 74
Довгий Ю.Ю., Кушнирова А.А., Корячков В.А., Довгий М.Ю.
 Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
20. **ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ КРОВОСОСУЩИХ МОШЕК** 76
ПОДСЕМЕЙСТВА SIMULIINAE NEWMAN, 1834 (DIPTERA: SIMULIIDAE) ПАЛЕАРКТИКИ
Каплич В. М., **Сухомлин Е. Б., Зинченко А. П.
 *УО «Белорусский государственный технологический университет»,
 г. Минск, Республика Беларусь,
 **Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки, г. Луцк, Украина
21. **УРОВЕНЬ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОДУКТАХ УБОЯ ПРИ** 84
ЭХИНОКОККОЗЕ СВИНЕЙ
Коваль И.В.
 Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина
22. **МОРФОЛОГИЯ ПЕЧЕНИ СОБАК ПРИ БАБЕЗИОЗЕ** 87
Ковальчук И. И.
 Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
23. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДЕЗСРЕДСТВ ПРИ МЮЛЛЕРИОЗЕ ЖВАЧНЫХ** 90
Конахович И.К.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г.Витебск, Республика Беларусь.
24. **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ «ТРЕМАТОЗОЛА» И** 93
«АЛЬБЕНДАЗОЛА УЛЬТРА 10 %» ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА
У КОРОВ
Кручиненко О.В., Клименко А.С., Шабалин А.Н.
 Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

25. **ВЛИЯНИЕ ТКАНЕВОГО ПРЕПАРАТА «МЕТРОФЕТ» НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ЖЕРЕБЫХ И НЕЖЕРЕБЫХ КОБЫЛ** 95
Лутай И.Ю.
 Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
26. **ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СВИНЕЙ, БОЛЬНЫХ БАЛАНТИДИОЗОМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ «БРОВАФАРМ»** 98
Люлин П.В., Черный Н.В.
 Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина
27. **ИЗУЧЕНИЕ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНО ЭКТОПАРАЗИТОВ В ХОЗЯЙСТВАХ С РАЗВЕДЕНИЕМ СУХОДОЛЬНОЙ ПТИЦЫ** 103
Нагорная Л.В.
 Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина
28. **КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕСНОВОДНОЙ РЫБЫ, ПОРАЖЁННОЙ ФИЛОМЕТРОИДОЗОМ** 106
Петров Р.В.
 «Сумский национальный аграрный университет», г. Сумы, Украина
29. **МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПУХОЕДОВ СИЗОГО ГОЛУБЯ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ** 110
Сорока Н. М., Сидоренко И. В.
 Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г.Киев
30. **ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ПАРАЗИТОЗАМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СЕВЕРНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ** 113
Субботин А.М., Горовенко М.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
 г. Витебск, Республика Беларусь
- Внутренние незаразные болезни животных, акушерство, хирургия, анатомия животных** 117
31. **ПРОФИЛАКТИКА АКУШЕРСКОЙ ПАТОЛОГИИ И НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ** 118
Акулинич О.Л., Ятусевич Д.С.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
32. **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОМИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «ЦЕФАСЕД» И ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «МУЛЬТИВИТ+МИНЕРАЛЫ» ПРИ ГНОЙНЫХ ПОДОДЕРМАТИТАХ У КОРОВ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОКА НА ФОНЕ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ** 120
Алексин М.М., Бабина М.П., Руденко Л.Л., Гурский П.Д., Демидова М.Е.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
33. **МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ** 124
Вансяцкая В.К., Кирпанева Е.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
34. **МАРКЕРЫ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ ДИСПЕПСИИ У ПОРОСЯТ** 127
Великанов В.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
35. **ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ОТКОРМА У ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ** 130
Волкова Е.М
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
36. **ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 133
***Вороняк В.В., **Пасечник А.В., **Черный Н.В.**
 * Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина;
 ** Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

37. **ВОЗРАСТНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ПАРЕНХИМЫ СЕЛЕЗЕНКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 137
Гаврилин П.Н., Лещова М.А., Филиппова Ю.А.
Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепропетровск, Украина,
38. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «ОФЛОСТИН» В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ** 141
***Гласкович А.А., *Петров В.В., **Аль-Акаби Аамер Рассам Али, *** Гласкович М.А., *Римашевская Н.А.**
* УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины», г.Витебск, Республика Беларусь
** Кадисийский университет, г.Эд-Дивания, Республика Ирак
*** УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г.Горки, Республика Беларусь
39. **ГИСТОМОРФОЛОГИЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПЕЧЕНИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ** 144
Гуральская С.В., Горальский Л.П.
Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
40. **МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ГИСТОСТРУКТУРА СЕРДЦА И АРТЕРИОЛ КОЖИ ТЕЛОК С РАЗНЫМ ТИПОМ АВТОНОМНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА** 148
Демус Н.В.
Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
41. **ИЗУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СВИНЕЙ ПОРОД ЙОРКШИР И ЛАНДРАС ФРАНЦУЗСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ПОКОЛЕНИЯМ** 150
Кардач И.И., Грідюшко Е.С., Приступа Н.В.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
42. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ «ФЕРОЛЕКС В12» И «ФЕРРУМ 10%+В12»** 154
Ковзов В.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
43. **ВЛИЯНИЕ ПИРИДОКСИНА НА ЭЛЕКТРОЛИТЫ КРОВИ КРОЛИКОВ В УСЛОВИЯХ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ** 158
***Костюк С.С., **Бусенко А.Т.**
*НДИ физиологии и эоиммунологии животных и птицы Львовского национального университета ветеринарной медицины имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина,
**Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина
44. **ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И ГИСТОХИМИИ ЖЕЛЕЗ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЯЙЦЕВОДА ДОМАШНЕЙ ЦЕСАРКИ** 161
Кот Т.Ф.
Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
45. **ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ БЕСПЛОДИЯ КОРОВ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ И НЕКОТОРЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ** 164
***Кузьмич Р.Г., *Елисеев В.В., *Клименко А.С., **Макаренко Н.Н.**
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь,
**ГУ «Белорусский государственный ветеринарный центр», г. Минск, Республика Беларусь
46. **ВЛИЯНИЕ ИНТРАВАСКУЛЯРНОГО ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ У ТЕЛЯТ И ЛОШАДЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ** 168
Кулинич С.Н., Юрченко И.И., Скрыль В.Ю.
Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина
47. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ПЕН-СТРЕП» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ** 172
Курилович А.М., Лукьященко А.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

48. **КАЧЕСТВО СПЕРМЫ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ НОВЫХ НОРМ ЭНЕРГО-ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ** 175
Линкевич С.А., Линкевич Е.И., Зубова Т.В., Шейко Е.И., Богданович Д.М.
 РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
49. **СИСТЕМА СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ** 178
Лобан Н.А.
 РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
50. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИИ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ СВИНЕЙ** 182
Лобан Н.А.
 РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
51. **ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ ОРГАНОВ ИММУННОЙ И ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМ У НУТРИЙ** 185
Луппова И.М., Куришко О.М., Федотов Д.Н.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
52. **ВЛИЯНИЕ МЕДИ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 189
Милостивая Д.Ф., Грибан В.Г.
 Днепропетровский государственный аграрный университет, г. Днепропетровск, Украина
53. **ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У ЯГНЯТ ПРИ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ И РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЯХ** 191
Мурзалиев И. Дж., Удановская Е. Б.
 УО «Витебская ордена «Знака Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
54. **ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В ЗОНАХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕНИЯ** 194
Мурзалиев И. Дж., Удановская Е. Б.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
55. **СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНДЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ТЯЖЕСТИ ТЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО КАТАРАЛЬНОГО ГИНГИВИТА У СОБАК** 197
***Мысак А.Р., *Семанюк Н.В., *Хомин Н.М., *Семанюк В.И., **Ховайло В.А.**
 *Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
 **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
56. **ПАТОЛОГИЯ ЯИЧНИКОВ И МАТОЧНЫХ ТРУБ КАК ПРИЧИНА СИМПТОМАТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ БЕСПЛОДИЯ КОРОВ** 201
***Омеляненко Н.Н., **Прус В.Н., *Шнайдер В.Л. ***
 *Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина
 **Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
57. **АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В ОРГАНИЗМЕ ПОРОСЯТ РАННЕГО ВОЗРАСТА ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЦИОН СЕЛЕНИТА НАТРИЯ** 204
Пинчук С.М., Грибан В.Г.
 Днепропетровский государственный аграрный университет, г. Днепропетровск, Украина
58. **ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ СИНБИОТИКА «СИНВЕТ»** 207
***Притыченко А.В., ** Кузьменко П.М.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **Аграрный колледж учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
59. **ВЛИЯНИЕ ТЕЧЕНИЯ ОТЕЛА И ПОСЛЕОТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА НА КЛИНИКО - ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ КОРОВ** 210
Прус В.М., Пинский О.В.
 Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

60. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И СПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА РАПСА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ КР-1 ДЛЯ ТЕЛЯТ** 213
 *Радчиков В.Ф., *Глинкова А.М., *Сапсалева Т.Л., **Шарейко Н.А., **Карелин В.В.
 *РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
 **УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
61. **К ВОПРОСУ УСТАНОВЛЕНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ЯЗЫКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ** 217
 Ревякин И.М., Павлов Д.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
62. **МОРФОЛОГИЯ ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308» В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ** 220
 Сельманович Л.А., Мацинович А.А., Якименко В.П.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
63. **ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ ПРИ ОСТЕОДИСТРОФИИ** 224
 Сливинская Л.Г., Федорович В.Л., Демидюк С.К., Максимович А.И.
 Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
64. **ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПРИ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗАХ КОБЫЛ** 228
 Сливинская Л.Г., Щербатый А.Р., Драчук А.А., Лычук Н.Г.
 Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
65. **ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОТИВОЭНДОМЕТРИТНОГО ПРЕПАРАТА «НИОКСИТИЛ ФОРТЕ»** 231
 Соловьев А.В., Петров В.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
66. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВАНИИ BACILLUS SUBTILIS ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ РАЗВИТИЯ СТРЕССОВЫХ ЯВЛЕНИЙ У ПОРОСЯТ** 234
 Стояновский В. Г., Камрацкая О. И., Коломиец И.А., Мацюк О. И., Колотницкий В. А.
 «Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.З. Гжицкого», г. Львов, Украина
67. **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ В ЛЕЧЕНИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ГНОЙНОГО ОСТЕОМИЕЛИТА У СОБАК** 237
 Телятников А.В.
 Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса, Украина
68. **СОСТАВ И СУБМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КЛЕТОК ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ ПИЩЕВОДНОЙ МИНДАЛИНЫ КУР** 240
 Хомич В.Т., Дышлюк Н.В.
 Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина
69. **ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ОВЕЦ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ТЕРРИТОРИИ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ** 243
 *Шарандак П.В., **Левченко В.И.
 *Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина
 **Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина
70. **ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ПЛОДОТВОРНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ И ПЕРВОГО ОТЕЛА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ** 246
 Щербатый З. Е., Боднар П. В., Кропивка Ю. Г., Руснак П.И.
 Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
71. **АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ТИМУСА У ИНДЕЕК В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ** 249
 Якименко Л.Л., Якименко В.П., Мацинович А.А., Сельманович Л.А., Луппова И.М.
 УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Кормление сельскохозяйственных животных, технология производства животноводческой продукции

- | | | |
|-----|---|-----|
| 72. | ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ ПОРОД ЛИМУЗИН И ВОЛЫНСКОЙ МЯСНОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДА УКРАИНЫ
*Бабик Н. П., *Федорович Е.И., **Гурский И. Н.
*Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина
**Уманский национальный университет садоводства, г. Умань, Украина | 254 |
| 73. | ВЗАИМОСВЯЗЬ ИСТОЧНИКА СЕЛЕКЦИИ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ЖЕНСКИХ ПРЕДКОВ БЫКОВ РУП «ВИТЕБСКОЕ ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЕ»
*Бекиш Р. В., **Евсеева Т. Н.
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**РУП «Витебское племпредприятие», г. Витебск, Республика Беларусь | 257 |
| 74. | ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА PRL (ПРОЛАКТИН) У БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ
Вишневец А.В., Красочко П.П., Никитина А.П.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 261 |
| 75. | МИКРОСТРУКТУРА ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ КРОЛИКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМБИКОРМА С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ХРОМА
Горальский Л.П., Волковский И.А.,
Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина | 265 |
| 76. | СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ФАЗУ РАЗДОЯ
Горячев И.И., Карпеня С.Л., Дуброва Ю.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 269 |
| 77. | ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОНЫ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛЬНОГО АДсорбЕНТА
Карпеня М.М., Базылев Д.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 272 |
| 78. | КОРРЕКЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АДсорбЕНТОВ
Карпеня М.М., Базылев Д.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 276 |
| 79. | РОСТ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ФОРМИРОВАНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН АДсорБИРУЮЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВИТАСОРБ»
Карпеня М.М., Базылев Д.В., Прохоренко И.А., Волков Л.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 280 |
| 80. | ВЛИЯНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ВОЗРАСТА И ЖИВОЙ МАССЫ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННОЙ ГРУППЫ КОРОВ
Карпеня С.Л., Ракецкая А.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 284 |
| 81. | ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА ПРИ ПРИВЯЗНОМ И БЕСПРИВЯЗНОМ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ ДОЙНОГО СТАДА
Ковалевская Т.А., Линник Л.М., Заяц О.В., Фурс Н.Л., Куртина В.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 287 |

- 82. ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КСПУП «ПОЛИТОТДЕЛЕЦ-АГРО»**

***Коробко А.В., *Семенидо Л.В., **Дешко И.А.**
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

291
- 83. ЖИВАЯ МАССА КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ И ЕЕ СВЯЗЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ**

Кузив М.И.
Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина

296
- 84. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ СУБСТРАТОВ БЫЧКАМИ НА ПРИРОСТ**

***Лемешевский В.О., **Курепин А.А.**
*УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь
**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» г. Жодино, Республика Беларусь

299
- 85. РОСТ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГЕРЕФОРДСКИХ ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫЧКОВ И ПОМЕСЕЙ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ**

Линник Л.М., Заяц О.В., Гасанов Ф.А., Ковалевская Т.В., Фурс Н. Л.
УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

303
- 86. ПОВЫШЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ЗОО - ВЕРАД»**

Павличенко Е.В.
Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

308
- 87. ОПТИМИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

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

312
- 88. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВОЙ ДОЛОМИТОВОЙ МУКИ В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА**

Подрез В.Н., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В., Дуброва Ю.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

315
- 89. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА**

Смунев В.И., Куприенко Е.В., Смунова В.К.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

320
- 90. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА «СИЛЛАКТИМ» ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСОВАННЫХ КОРМОВ**

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

324
- 91. ОСНОВНЫЕ ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА**

Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Ковалевский И.А., Москалев А.А., Кирикович С.А., Шматко Н.Н., Песоцкий Н.И.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

328
- 92. ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Москалев А.А., Ковалевский И.А., Шейграцова Л.Н.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

331

93. **СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДВЗДОШНОЙ КИШКИ
НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ** 335
Тумилович Г.А.
УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

94. **ОСОБЕННОСТИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ
СОДЕРЖАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ** 339
Тюпина Н.В., Милостивый Р.В., Высокос Н.П.
Днепропетровский государственный аграрный университет, г. Днепропетровск, Украина

95. **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА** 343
Шульга Л.В., Старовойтов Д.П.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

96. **ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЖИВОЙ МАССЫ ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА
УКРАИНСКОЙ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ** 345
Щербатый З.Е., Кропивка Ю.Г., Руснак П.И., Голодюк И.П., Боднар П.В.
Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий
им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЁТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

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

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Лужеснянский аграрный колледж, филиалы в г. Речица Гомельской области и в г. Пинск Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают более 350 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Национальной академии наук Беларуси и ряда зарубежных академий, 20 докторов наук, профессоров, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

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

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМ и Б, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 7 отделов: клинической биохимии животных; гематологических и иммунологических исследований; физико-химических исследований кормов; химико-токсикологических исследований; мониторинга качества животноводческой продукции с ПЦР-лабораторией; световой и электронной микроскопии; информационно-маркетинговый. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)37 02 84, тел. 53 80 61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга); 37 06 47 (НИИ); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.