

№2(9)/2018

ISSN 2413-2187

ВЕТЕРИНАРНЫЙ ЖУРНАЛ БЕЛАРУСИ

Читайте в номере:

- ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАХТОЦИДА ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ ПОРОСЯТ
- ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ АДсорбЕНТЫ МИКОТОКСИНОВ В КОРМЛЕНИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
- ОЦЕНКА ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНТЕРИТАМ ТЕЛЯТ В ХОЗЯЙСТВАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ



Учредители:

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

Департамент ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

Государственное учреждение «Белорусское управление государственного ветеринарного надзора на государственной границе и транспорте»

Государственное учреждение «Белорусский государственный ветеринарный центр»

Ветеринарный журнал Беларуси

Выпуск 2(9), 2018

Ятусевич Антон Иванович – доктор ветеринарных наук, профессор (главный редактор);

Белко Александр Александрович – кандидат ветеринарных наук, доцент (зам. главного редактора);

Дремач Геннадий Эдуардович – кандидат ветеринарных наук, доцент (ответственный секретарь).

Редакционная коллегия:

Брыло И.В. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заместитель Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь;

Субботин А.М. – доктор биологических наук, профессор;

Самсонович В.А. – кандидат биологических наук, доцент, начальник Главного управления образования, науки и кадров Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь;

Бабина М.П. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Бекиш В.Л. – доктор медицинских наук, профессор (УО ВГМУ);

Белова Л.М. – доктор биологических наук, профессор (ФГБОУ ВПО СПб ГАВМ, г. Санкт-Петербург);

Гавриченко Н.И. – доктор сельскохозяйственных наук, доцент (УО ВГАВМ);

Галат В.Ф. – доктор ветеринарных наук, профессор (НУБиП Украины, г. Киев);

Глаз А.В. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ГГАУ);

Головаха В.И. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО БНАУ, г. Белая Церковь, Украина);

Каплич В.М. – доктор биологических наук, профессор (УО БГТУ);

Красочко П.А. – доктор ветеринарных и биологических наук (УО ВГАВМ);

Кузьмич Р.Г. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Курдеко А.П. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Ломако Ю.В. – кандидат ветеринарных наук, доцент (РУП ИЗВ им. С.Н. Вышелесского);

Максимович В.В. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Малашко В.В. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ГГАУ);

Медведский В.А. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Микулич А.В. – доктор экономических наук, профессор (УО ВГАВМ);

Мотузко Н.С. – кандидат биологических наук, доцент (УО ВГАВМ);

Насонов И.В. – доктор ветеринарных наук, доцент (РУП ИЗВ им. С.Н. Вышелесского);

Руколь В.М. – доктор ветеринарных наук, доцент (УО ВГАВМ);

Скуловец М.В. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Шляхтунов В.И. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Ятусевич И.А. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ).

Журнал входит в
**Перечень научных изданий ВАК
Республики Беларусь**
(Приказ № 129, от 07.06.2017 г.)

**Отрасли науки
(научные направления):**

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

Периодичность издания – 2 раза в год.

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

Все статьи рецензируются.

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

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

**При перепечатке ссылка на журнал
«Ветеринарный журнал Беларуси»
обязательна.**

Адрес редакции:
210026, Республика Беларусь,
г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11
Тел. 8 (0212) 53-80-67, 51-75-71
E-mail: belvet.vsavm@gmail.com

Требования к оформлению статей для публикации в журнале

Статья, ее электронный вариант (в виде отдельного файла, названного по имени первого автора), **рецензия** на статью, подписанная доктором наук или кандидатом наук по профилю публикации, **выписка из протокола заседания кафедры (отдела)**, **экспертное заключение** на статью *представляются в редакционно-издательский отдел УО ВГАВМ.*

Статьи объемом **14 000 - 16 000 знаков с пробелами** (объем статьи учитывается со списком литературы – до 5 страниц) оформляются **на русском языке**, на белой бумаге **формата А4, шрифт Arial (размер букв 9 pt и 10 pt, интервал одинарный, стиль обычный)**; **электронные варианты статей должны иметь расширение – doc.**

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

На первой строке – **УДК**. Ниже через одну пустую строку **на русском языке (размер букв 9 pt) название статьи** прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через одну пустую строку по центру строки (жирным шрифтом) – строчными буквами **фамилии и инициалы авторов** (желательно не более 5). Ниже по центру строки – строчными буквами – **название учреждения, город, страна**. Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см светлым курсивом – **аннотация (до 500 знаков с пробелами)**. Далее – **ключевые слова** по содержанию статьи (от 5 до 10 слов).

Ниже через одну пустую строку **на английском языке (размер букв 9 pt) название статьи** прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через одну пустую строку по центру строки (жирным шрифтом) – строчными буквами **фамилии и инициалы авторов**. Ниже по центру строки – строчными буквами – **название учреждения, город, страна**. Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см светлым курсивом – **аннотация**, далее – **ключевые слова**.

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

Далее через одну пустую строку – **адрес электронной почты и корреспондентский почтовый адрес.**

Статья должна быть подписана автором (авторами). Ответственность за достоверность приведенных данных, изложение и оформление текста несут авторы. От **одного автора** может быть принято не более **двух статей** в личном или коллективном исполнении. Статьи должны быть написаны грамотно, в соответствии с правилами русского языка.

Статьи будут дополнительно рецензироваться. **Редакционный совет оставляет за собой право отклонять материалы, которые не соответствуют тематике либо оформлены с нарушением правил.**

Пример оформления:

УДК 576.895.122.597.2/5

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИСПЕПСИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

***Иванова О.Г., **Мирский С.Д.**

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

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

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

APPLICATION OF COMPLEX THERAPY AT TREATMENT OF NEWBORN CALVES WITH DYSPEPSIA

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

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

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

*Application of the enterosporin in a complex therapy at newborn calves with 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. **Keywords:** enterosporin, dyspepsia, calves, biochemical parameters, treatment.*

Введение. Профилактика желудочно-кишечных болезней приобретает ...

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

Результаты исследований. Для изучения содержания микрофлоры в...

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что...

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

УДК 619:615.283:636.52/.58

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОГИСТОМОНОЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ
«МЕТАВЕТ» И «ГИСТОМОН» У КУР-НЕСУШЕК****Гиско В.Н.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Установлено, что метавет в дозе 20 мг/кг с кормом являются высокоэффективным средством, обеспечивающим освобождение кур-несушек от гистомонад. Гистомон в дозе 15 мг/кг корма предупреждает развитие гистомоноза у кур-несушек. При спонтанном заражении гистомонадами у больных кур отмечается острое течение болезни и сопровождается угнетением, отказом от корма, поносами с примесью крови и слизи, эритропенией, лейкоцитозом, снижением концентрации гемоглобина, снижением общего белка в сыворотке крови. **Ключевые слова:** гистомонады, биохимические показатели, лечение, метавет, гистомон, куры-несушки.

**THE COMPARATIVE EFFECIENCY OF ANTIHISTOMONOSIS SUBSTANCES
METAVET AND HISTOMON IN LAYING HENS****Hisko V.N.**

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

Metavet in the dose of 20 mg/kg has proved to be effective relieving laying hens of histomonades. Histomon in 15 mg/kg prevents histomonosis in laying hens. In spontaneous infection with histomonades in hens acute stage progresses with depression, food rejection, bloody diarrhea, erythropenia, leucocytosis, hemoglobulin level decrease, protein decrease in serum. **Keywords:** histomonades, biochemical parameters, treatment, metavet, histomon, laying hens.

Введение. Птицеводство является одной из наиболее эффективных отраслей сельскохозяйственного производства Беларуси. Птицеводству отведено заметное место в решении глобальной проблемы обеспечения населения полноценными пищевыми продуктами.

Индустриализация птицеводческой отрасли резко изменила эпизоотическую ситуацию. Использование прогрессивной технологии содержания птицы привело к снижению инвазионных болезней, но не к полной их ликвидации. При современном ведении птицеводства для получения яиц и выращивания цыплят мясных направлений предусматриваются различные технологические линии содержания птиц. При этом в хозяйстве, а также и в отдельных птичниках одного хозяйства складывается свой специфический состав возбудителей различных паразитарных и инфекционных заболеваний [3, 4].

Серьезную проблему представляет гистомоноз, особенно в промышленном птицеводстве. Гистомоноз наносит значительный экономический ущерб, который обусловлен падежом птицы, снижением продуктивности и конверсии корма, затратами на приобретение и обработку лекарственными препаратами птицы [1, 3].

Практически ни одно хозяйство не обходится без применения противогистомонозных средств [1, 3].

По данным отечественной и зарубежной литературы, гистомоноз регистрируется на всех континентах, однако наиболее распространен в Европе и Америке. В США эта болезнь широко распространена там, где занимаются разведением и выращиванием индеек. Большие потери от гистомоноза несет птицеводство Чехии, Сербии, Польши, Венгрии. Заболевание также встречается в Италии, Франции, Испании, Бельгии, Германии. Случаи заболевания гистомонозом отмечены и во многих регионах России, на Украине, в странах Балтии [3, 5, 6, 7].

Например, значительным фактором, сдерживающим развитие птицеводства в России, также является гистомоноз. Наибольшее распространение это заболевание получило в средней и восточной полосе России. На Дальнем Востоке в период вспышек данного заболевания отход цыплят 2-3-месячного возраста достигал 20-30%. В Ростовской области причиной падежа индеек в 50% случаев был гистомоноз [3].

На Украине гистомоноз наиболее часто встречается в небольших хозяйствах с напольным выращиванием индюшат и цыплят, нередко проявляется в виде энзоотии и наносит огромный экономический ущерб. Падеж кур-несушек может достигать от 5 до 20%, а потери прироста составляют 145-300 г. Ущерб также складывается и от снижения яйценоскости у взрослой птицы, убойного веса и качества мяса у переболевшей птицы [1, 3, 5].

Гистомоноз (энтерогепатит, черная голова) – протозойное заболевание, вызываемое *Histomonas meleagridis*, характеризующееся гнойно-некротическим воспалением слепых отростков толстого кишечника и очаговым поражением печени [1, 2, 5, 6].

Гистомоноз является проблемой в промышленном птицеводстве и возникает всякий раз, когда имеется восприимчивый хозяин. Болезнь широко распространена среди кур, индеек, цесарок, перепелов, а также некоторых видов диких и синантропных птиц. Особенно восприимчивы цыплята и

индюшата с 2-недельного возраста и до 3 месяцев. Заражение птицы происходит при попадании возбудителя в желудочно-кишечный тракт с кормом или водой.

В настоящее время в изучении данного заболевания достигнуты значительные успехи: исследован цикл развития возбудителя, синтезирован ряд эффективных препаратов, применение которых дает возможность значительно снизить заболеваемость птиц, а при выполнении комплекса общих ветеринарно-санитарных мероприятий – и полностью ликвидировать его. Своевременное применение качественных препаратов позволяет сохранить здоровое поголовье, получить качественную продукцию и высокие экономические показатели.

Но при достаточно полном и всестороннем изучении гистомоноза в настоящее время в условиях интенсивного ведения отрасли птицеводства резко изменилась эпизоотическая ситуация, и некоторые вопросы остаются неизученными. В Республике Беларусь не изучено распространение, особенности эпизоотии и клинического проявления гистомоноза. Ограниченные патоморфологические исследования не дают достаточного представления о болезни и затрудняют ее диагностику. Не решен вопрос о наличии у переболевшей птицы устойчивости к реинвазии гистомонадами. Слабо изучены возрастные и сезонные аспекты гистомоноза. Недостаточно разработаны и освещены критерии дифференциальной диагностики и совместного течения гистомоноза и с другими инфекционными и инвазионными болезнями, не изучено влияние противогистомонозных препаратов на паразита [1, 3, 5].

Все основные вопросы, связанные с изучением данной темы, относятся к 60-70 годам и концу прошлого века, в связи с этим проблемы изучения патогенеза и разработка мер борьбы с такой инвазией, как гистомоноз птиц до настоящего времени остаются актуальной [1, 3].

Целью работы явилось изучение влияния противогистомонозных препаратов на интенсивность инвазии при гистомонозе у кур-несушек.

Материалы и методы исследований. Настоящие исследования проводились на кафедре болезней мелких животных и птиц УО ВГАВМ и в условиях некоторых птицеводств Республики Беларусь.

Для выполнения поставленных задач были использованы клинические, паразитологические и гематологические методы исследования.

Изучение терапевтической эффективности химических препаратов проводили в опытах на спонтанно зараженной гистомонозом птице. Для диагностики гистомоноза исследовали содержимое пораженных участков кишечника или печени, а также соскобы со слизистой слепых отростков кишечника. Из указанного материала готовили раздавленные капли, нативные и окрашенные по Романовскому тонкие мазки, которые в дальнейшем микроскопировали.

В лабораторных и производственных опытах изучали два противогистомонозных препарата – метавет и гистомон.

Первая (опытная) группа кур в качестве противогистомонозного препарата получала метавет, вторая (контрольная) группа – гистомон.

Метавет применяли курам при обнаружении гистомонад, в дозе 20 мг/кг два раза в сутки с кормом до полного освобождения птицы от них (под контролем микроскопии в раздавленной капле свежего материала).

Гистомон применяли птице при обнаружении гистомонад, в дозе 15 мг/кг два раза в сутки с кормом до полного освобождения птицы от них (под контролем микроскопии в раздавленной капле свежего материала).

Эффективность препаратов оценивали путем изучения интенсивности гистомонозной инвазии в 20 полях зрения микроскопа (п. з. м.), с выведением среднего показателя.

Диагноз на гистомоноз ставили в том случае, если при исследовании во всех случаях в раздавленной капле были обнаружены подвижные гистомонады с характерным толчкообразным движением, наличие соответствующих клинических признаков, патологоанатомических изменений, а также нахождение в окрашенных мазках по Романовскому–Гимзе из содержимого пораженных участков кишечника или печени, соскобов со слизистой оболочки слепых отростков на границе пораженной и здоровой ткани гистомонад с голубой протоплазмой и ярко-красным ядром.

Гематологические исследования проводили до дачи препаратов и на 1, 3, 5, 7 сутки опыта, а также после прекращения выделения у птиц гистомонад. Кровь для исследования от подопытной и контрольной групп птиц брали из подкрыловой вены. Изучались следующие показатели: количество эритроцитов, лейкоцитов крови, гемоглобин, общий белок в сыворотке крови.

Результаты исследований показали, что у больных гистомонозом птиц до опыта наблюдали отсутствие аппетита, угнетение, слабость, взъерошенность оперения, понос. Фекальные массы желтоватого цвета, у некоторых птиц в фекалиях обнаруживали кровь и слизь.

Интенсивность гистомонозной инвазии в начале опыта в опытной группе составила 360 гистомонад в поле зрения микроскопа. После дачи метавета в данной группе интенсивность инвазии начала снижаться на 5-й день и составила 180 гистомонад в поле зрения микроскопа.

Также наступило и улучшение клинического состояния кур, повысилась активность птицы, птица начала поедать корм и принимать воду. В фекальных массах кровь и слизь не обнаружена. Выделение гистомонад прекратилось на 10-й день опыта.

Во второй группе, получавшей с кормом гистомон, интенсивность инвазии до опыта составила 386 гистомонад в поле зрения микроскопа. К 5-му дню опыта она снизилась и составила 192 гистомонады в поле зрения микроскопа, а полное прекращение выделения гистомонад наблюдалось на 11 день опыта.

Клиническое состояние птицы удовлетворительное, корм и воду принимают охотно, подвижна, температура тела в пределах физиологической нормы, понос прекратился, то есть произошло полное выздоровление птицы.

Данные анализа динамики эритроцитов показали, что до опыта этот показатель составил в первой группе – $2,6 \times 10^{12}/л$, во второй группе – $2,5 \times 10^{12}/л$. На третий день опыта количество эритроцитов в первой и второй группах составило $1,9 \times 10^{12}/л$ и $2,1 \times 10^{12}/л$ соответственно ($P < 0,001$). В этих группах на 3-5 дни опыта наблюдали эритропению, по-видимому, это связано с кишечным кровотечением. К концу опыта этот показатель восстанавливается: в первой группе на 10-й день и количество эритроцитов составило $3,5 \times 10^{12}/л$, во второй группе на 11-й день – $3,7 \times 10^{12}/л$.

Количество гемоглобина в контрольной и опытной группах до опыта было в пределах физиологической нормы и составило в опытной группе 83,5 г/л, в контрольной группе – 80,1 г/л. На 3-5-й день опыта произошло резкое снижение гемоглобина в крови от 75,7 г/л до 70,2 г/л в опытной группе и от 76,6 г/л до 79,7 г/л в контрольной группе соответственно. К концу опыта количество гемоглобина постепенно увеличивалось и составило в первой группе к 10-му дню – 98,3 г/л, во второй группе к 10-му дню – 98,7 г/л, и к 11-му дню после полного прекращения выделения гистомонад во второй группе этот показатель составил 101,5 г/л ($P < 0,001$).

До опыта в первой группе количество лейкоцитов составило $38,7 \times 10^9/л$, во второй группе – $40,3 \times 10^9/л$. На 3-5-й день в двух группах отмечался лейкоцитоз – $41,3 \times 10^9/л$ – $42,4 \times 10^9/л$ в первой группе и $41,7 \times 10^9/л$ – $43,5 \times 10^9/л$ – во второй группе ($P < 0,01$), в эти дни наблюдался пик гистомонозной инвазии. К концу опыта, на 10-й день, количество лейкоцитов составило в первой группе – $38,5 \times 10^9/л$ и во второй группе – $38,5 \times 10^9/л$, и к 11-му дню опыта во второй группе после полного прекращения выделения гистомонад данный показатель составил $38,5 \times 10^9/л$ ($P < 0,01$).

При анализе динамики общего белка в сыворотке крови установлено, что уровень его до опыта находился в пределах физиологической нормы: в опытной группе составил 32,71 г/л и в контрольной группе – 33,61 г/л. На 3-5-й день опыта произошло резкое снижение общего белка в двух группах: в опытной группе – 30,83–27,32 г/л, в контрольной группе – 30,43–27,54 г/л соответственно ($P < 0,001$). К 10 дню опыта этот показатель восстановился и составил в первой группе – 31,58 г/л, во второй группе – 31,61 г/л, и к 11 дню после полного прекращения выделения гистомонад содержание общего белка во второй группе составило 31,5 г/л ($P < 0,01$).

Заключение. На основании результатов проведенных исследований установлено, что метавет в дозе 20 мг/кг с кормом являются высокоэффективным средством, обеспечивающим освобождение кур-несушек от гистомонад. При спонтанном заражении гистомонадами у больных кур отмечается острое течение болезни и сопровождается угнетением, отказом от корма, поносами с примесью крови и слизи, эритропенией, лейкоцитозом, снижением концентрации гемоглобина, снижением общего белка в сыворотке крови. Гистомон в дозе 15 мг/кг корма предупреждает развитие гистомоноза у кур-несушек.

Литература. 1. Коблова, И. А. Гистомоноз индеек и меры борьбы с ним / И. А. Коблова. – Москва, 1978. – С. 30. 2. Якунин, К. А. Вопросы эпизоотологии и диагностики гистомоноза кур // Ветеринария и зоотехния. – Саратов, 2000. – С. 62–63. 3. Диагностика, лечение и профилактика гистомоноза птиц : рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 40 с. 4. Гиско, В. Н. Эпизоотология, терапия и профилактика эймериоза в бройлерном птицеводстве : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.00.19 / В. Н. Гиско ; Институт экспериментальной ветеринарии НАН Беларуси. – Минск, 2003. – 20 с. 5. Ятусевич, А. И. О проблеме гистомоноза / А. И. Ятусевич, В. Н. Гиско, А. В. Букас // Ученые записки : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии», посвященной 80-летию основания УО ВГАВМ, 4-5 ноября 2004 года, г. Витебск. – Витебск, 2004. – Т. 40. – С. 335–336. 6. Ибрагимов, А. А. Атлас. Патоморфология и диагностика болезней птиц / И. И. Ибрагимов. – Москва : Колос, 2007. – 120 с. 7. Lund, E. E. Histomoniasis. In book Disease of Poultry / E. E. Lund. – February, 1972. – 990 p.

Статья передана в печать 12.06.2018 г.

УДК 636.5.053:612.015.3:615.356

**ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР ПРИ ЕГО ВЫРАЩИВАНИИ
В УСЛОВИЯХ С РАЗЛИЧНЫМ МИКРОБНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОЗДУХА****Готовский Д.Г., Соболев Д.Т., Гиско В.Н.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приводятся результаты биохимических исследований уровня общего белка, иммуноглобулинов и глюкозы в сыворотке крови ремонтного молодняку кур при его содержании в различных микроклиматических условиях. Повышение содержания общего белка, иммуноглобулинов и глюкозы в сыворотке крови ремонтного молодняку кур в птичнике в условиях повышенного микробного загрязнения является реакцией на микробный стресс и может свидетельствовать о перестройке белкового синтеза на продукцию иммуноглобулинов. **Ключевые слова:** ремонтный молодняк кур, сыворотка крови, общий белок, иммуноглобулины, глюкоза.

**THE INDICATORS OF PROTEIN METABOLISM OF REARING CHICKENS WHEN GROWING IT
IN TERMS WITH THE DIFFERENT MICROBIAL AIR POLLUTION****Gotovsky D.G., Sobolev D.T., Hisko V.N.**

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

The article presents the results of biochemical studies of the level of total protein, immunoglobulins and glucose in the blood serum of young chickens in its maintenance in different microclimatic conditions. Increasing the total protein, immunoglobulins and glucose content in the blood serum of young hens in poultry houses under conditions of increased microbial contamination is a reaction to microbial stress and may indicate a restructuring of protein synthesis for the production of immunoglobulins. **Keywords:** repair young chickens, blood serum, total protein, immunoglobulins, glucose.

Введение. Современные технологии содержания птиц предусматривают сосредоточение значительного поголовья на ограниченных площадях животноводческих помещений. При этом эффективность вентиляционных систем в таких помещениях нередко недостаточная, появляются устойчивые участки с низкой аэрацией. В такой ситуации создаются благоприятные условия для развития микрофлоры и персистенции в воздухе повышенной концентрации микроорганизмов с появлением признаков микробного давления на птицу. Продолжительное содержание животных в условиях постоянного микробного давления приводит к повышению выбраковки и падежа от заболеваний, основным этиологическим фактором которых является патогенная и условно-патогенная микрофлора. Кроме того, усложняется профилактика и лечение инфекционных и незаразных болезней животных, связанных с высокой контаминацией микрофлорой производственных поверхностей помещений и воздуха [4, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15].

К основным причинам, способствующим массовому распространению респираторных и желудочно-кишечных инфекций на животноводческих предприятиях, следует отнести: территориальную общность воздушного бассейна животноводческих помещений в пределах одного хозяйства, нарушение технологических нормативов и режимов содержания животных, сокращение сроков профилактических перерывов при проведении санации помещений, нерегулярное проведение профилактической дезинфекции в присутствии животных, отсутствие ротации дезинфицирующих препаратов и некоторые др. Все эти факторы в совокупности способствуют обильному обсеменению животноводческих помещений микрофлорой [8, 9, 11, 13, 14, 15]. Также причинами падежа и ранней выбраковки птицы нередко являются погрешности в кормлении, содержании и незаразные болезни. Большой удельный вес среди них занимает патология печени. Профилактика болезней печени птиц незаразной этиологии в условиях промышленной технологии птицеводства является актуальной задачей, от решения которой во многом зависит рентабельность производства и другие экономические показатели [1, 2, 8]. Установлено, что одной из причин дополнительной нагрузки на печень является как использование высококалорийных кормов само по себе, так и нарушение условий их хранения. В результате в комбикормах происходит разрушение жирорастворимых витаминов, использующихся как антиокислители, и накопление токсических перекисных продуктов [1, 2, 3, 5].

В связи с этим исключительно важной является диагностическая оценка состояния обменных процессов у птицы в короткие сроки для своевременного корректирующего вмешательства. Диагностически значимым является определение уровня общего белка и белковых фракций. Примерно 90% общего белка составляют: альбумины, иммуноглобулины, липопротеины, фибриноген, трансферрин; тогда как другие белки присутствуют в плазме в небольших количествах. В регуляции содержания белков плазмы на определенном уровне большое значение имеет печень, которая полностью синтезирует фибриноген и альбумины крови, большую часть α - и β -глобулинов (в т.ч. липопротеинов), а также клетки ретикулоэндотелиальной системы костного мозга и лимфатических узлов, синтезирующие остальные глобулины. Повышение концентрации белка в крови птиц обычно сопровождается увеличением фракции глобулинов, что встречается при острых инфекциях за счет

увеличения синтеза белков острой фазы. Повышение α_1 - и α_2 -глобулиновой фракции связано с острыми и подострыми воспалительными процессами, т.к. сюда входит большинство белков острой фазы (С-реактивный белок, α_2 -макроглобулин, α_1 -антитрипсин, α_1 -гликопротеин, церулоплазмин, гаптоглобин). Фракция γ -глобулинов увеличивается при патологических состояниях, связанных с хроническими воспалительными процессами, т.к. содержит иммуноглобулины G, A и M. Глюкоза в этих процессах играет роль связующего звена между энергетическими и пластическими функциями углеводов, поскольку из нее могут образовываться все другие моносахариды, и наоборот - различные моносахариды могут превращаться в глюкозу. Повышение концентрации глюкозы в крови отмечается при повышении гормональной деятельности гипофиза, надпочечников, щитовидной железы как адаптивная реакция, а также при хронических заболеваниях печени и почек [2, 3, 4, 6].

Целью наших исследований явилось изучение динамики содержания общего белка, иммуноглобулинов, глюкозы в сыворотке крови ремонтного молодняка кур, содержащихся в условиях с различным уровнем микробной нагрузки.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной цели в условиях птицефабрики с клеточным содержанием и выращиванием кур были проведены бактериологические исследования воздушной среды птичников в разные периоды выращивания птиц. Было установлено, что с увеличением возраста цыплят отмечалось постепенное возрастание микробной обсемененности воздуха в птичниках. Так, отмечено, что максимальное количество микрофлоры в воздухе зарегистрировано на 61-й день выращивания цыплят от 317000 (во 2-м зале – контрольный птичник) до 363000 КОЕ/м³ (в 1-м зале – опытный птичник). К концу технологического цикла выращивания (117 дней) количество микрофлоры в воздухе постепенно снижалось до 79000 (во 2-м зале) и 88000 КОЕ/м³ (в 1-м зале). Причем максимальное содержание микрофлоры в воздухе птичников отмечено на 61-й и 99-й дни выращивания птиц, что, по-видимому, является следствием недостаточного объема вентиляции и отсутствием проведения дезинфекции воздуха.

При исследовании видового состава микрофлоры установлено, что основной микробный фон в птичниках представлен микроорганизмами из рода *Staphylococcus* (*Staphylococcus saprophyticus* до 70% от общего количества, *Staphylococcus epidermidis* и *Staphylococcus aureus* – 20–25%) и энтеробактериями (кишечная палочка, сальмонеллы, протей до 5–10%). Для оценки влияния микробной нагрузки на показатели обмена веществ проводили биохимические исследования крови в двух птичниках с разным уровнем микробного загрязнения воздуха. Для проведения биохимических исследований из каждого птичника проводилось выборочное взятие проб крови не менее чем у 10 цыплят.

В опыте мы изучали содержание общего белка, иммуноглобулинов, глюкозы и некоторых др. биохимических показателей в сыворотке крови. Взятие крови у цыплят осуществляли 4 раза - первый раз в 50-дневном возрасте, а затем в возрасте 70, 93 и 119 дней. Указанные биохимические показатели определяли по общепринятым методикам с помощью стандартных наборов реактивов. Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel.

Результаты исследований. В таблице представлены результаты биохимических исследований концентрации общего белка, иммуноглобулинов и глюкозы в сыворотке крови ремонтного молодняка кур при его содержании в различных условиях микроклимата.

Таблица – Содержание общего белка, иммуноглобулинов и глюкозы в сыворотке крови ремонтного молодняка кур

Группы птиц	Общий белок, г/л	γ -глобулины, г/л	Глюкоза, г/л
Возраст птицы на период исследований - 50 дней			
1-я группа	32,50±1,31	6,76±1,14	12,48±1,03
2-я группа (контроль)	44,73±0,32*	11,66±2,13	14,27±0,69
Возраст птицы на период исследований - 70 дней			
1-я группа	40,74±2,60	10,10±1,12	10,04±0,27
2-я группа (контроль)	41,86±2,91	9,37±2,31	10,31±0,37
Возраст птицы на период исследований - 93 дня			
1-я группа	54,55±1,79	13,78±1,54	11,80±0,36
2-я группа (контроль)	57,35±1,87	13,65±1,93	9,12±0,49**
Возраст птицы на период исследований - 119 дней			
1-я группа	58,85±2,35	26,04±0,79	10,90±0,38
2-я группа (контроль)	49,69±0,79*	19,80±0,24*	10,66±0,35

Примечания: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.

Как показывают данные таблицы, в начале исследований содержание общего белка и γ -глобулинов в сыворотке крови цыплят 1-й группы было в 1,4 ($p \leq 0,05$) и 1,7 раза ниже, чем в контроле. В дальнейшем оба этих показателя у птиц обеих групп возрастали и существенно в группах не различались. К достижению 119-дневного возраста концентрация общего белка у молодняка птиц 1-й группы продолжала повышаться и в 1,2 раза ($p \leq 0,05$) превысила контрольные значения. Концентрация γ -

глобулинов у цыплят данной группы также повышалась и была в 1,3 раза ($p \leq 0,05$) выше, чем в контроле. Уровень глюкозы в начале исследований у цыплят подопытных групп существенно не различался. К достижению 93-дневного возраста у цыплят 1-й группы содержание глюкозы в сыворотке крови было на 33% ($p \leq 0,01$) выше, чем в контроле. К окончанию эксперимента различий концентрации глюкозы в группах не было.

Таким образом, концентрация общего белка в сыворотке крови цыплят 1-й группы возрастала за время исследований за счет фракции γ -глобулинов с одновременным повышением концентрации глюкозы.

Заключение. 1. Уровень общего белка и иммуноглобулинов в сыворотке крови ремонтного молодняка кур в птичнике в условиях повышенного микробного загрязнения в начальные сроки исследований в 1,4 и 1,7 раза достоверно превышал контрольные значения, что может свидетельствовать о перестройке белкового синтеза на продукцию иммуноглобулинов классов М, G и А вследствие адаптации организма птиц к продолжительной антигенной нагрузке, вызванной микробным давлением на организм птиц.

2. Повышение содержания глюкозы на 33% в эти сроки у птиц опытной группы может быть следствием повышения гормональной деятельности гипофиза, надпочечников, щитовидной железы в связи с реакцией на микробное давление.

3. Результаты проведенных исследований доказывают необходимость проведения регулярной дезинфекции в птицеводческих помещениях в процессе выращивания кур.

Литература. 1. Аэроастазы животноводческих помещений : монография / Г. А. Соколов, Д. Г. Готовский. – Витебск : ВГАВМ, 2004. – 100 с. 2. Готовский, Д. Г. Новый экологический безопасный препарат для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / ВГАВМ. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 1, ч. 2. – С. 26–30. 3. Готовский, Д. Г. Новый малотоксичный препарат для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2010. – Вып. 13, ч. 2. – С. 225–231. 4. Дезинфекция на птицефабриках : монография / Д. Г. Готовский. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 241 с. 5. Резервы повышения эффективности производства пищевых яиц в условиях промышленного птицеводства / М. В. Базылев [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 214–218. 6. Медведский, В. А. Кормление и содержание собак, кошек, зоопарковых животных и птиц / В. А. Медведский, Д. Т. Соболев, Н. В. Мазоло. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 239 с. 7. Сандул, П. А. Активность индикаторных ферментов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 3. – С. 83–86. 8. Сандул, П. А. Антиоксидантный эффект токоферолов и L-карнитина у цыплят-бройлеров / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 2. – С. 129–132. 9. Сандул, П. А. Состояние белкового и липидного обменов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 2. – С. 78–81. 10. Соболев, Д. Т. Антиоксидантное действие селена и токоферолов у цыплят-бройлеров / Д. Т. Соболев, Т. В. Пилкина, А. В. Бизунов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 4. – С. 161–164. 11. Соболев, Д. Т. Динамика индикаторных ферментов сыворотки крови, поджелудочной железы и печени ремонтного молодняка кур, вакцинированного против инфекционного ларинготрахеита / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 142–147. 12. Соболев, Д. Т. Ферментный спектр поджелудочной железы, печени и сыворотки крови ремонтного молодняка кур, вакцинированного против болезни Ньюкасла / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 215–219. 13. Ферментный спектр сыворотки крови, печени и поджелудочной железы ремонтного молодняка кур, вакцинированных против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2005. – № 1. – С. 34–41. 14. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве : монография : в 2 ч. Ч. 1 / Ф. И. Фурдуй [и др.] ; Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2013. – 491 с. 15. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве : монография : в 2 ч. Ч. 2 / Ф. И. Фурдуй [и др.] ; Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2013. – 563 с.

Статья передана в печать 06.08.2018 г.

УДК 619-091.616.6.59.089

ЗНАЧЕНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ ПТИЦ, ПРОТЕКАЮЩИХ С ПОРАЖЕНИЕМ ОРГАНОВ МОЧЕВЫДЕЛЕНИЯ**Журов Д.О., Громов И.Н.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В работе представлены результаты гистологического исследования экспериментального и спонтанного материала от птиц, павших от болезней различной этиологии, связанных с поражением почек. Проведенные исследования свидетельствуют о важной составляющей гистологического исследования как одного из основных методов дифференциальной диагностики болезней мочевыделительной системы птиц. Усовершенствованный метод дифференциальной диагностики позволяет в кратчайшие сроки поставить гистологический диагноз на ту или иную форму почечной патологии у птиц. **Ключевые слова:** гистологическое исследование, куры, почки, патоморфологические изменения, дифференциальная диагностика.*

THE IMPORTANCE OF THE HISTOLOGICAL METHOD OF RESEARCH IN DIAGNOSIS OF DISEASES OF BIRDS AFFECTING WITH THE DAMAGE OF URINARY ORGANS**Zhurov D.O., Gromov I.N.**

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

*The paper presents results of histological studies of experimental and spontaneous material from birds that died from diseases of various etiologies associated with kidney damage. The carried out researches testify to the important component of histological research as one of the main methods of differential diagnosis of diseases of the urinary system of birds. The advanced method of differential diagnosis allows to put a histological diagnosis on this or that form of renal pathology in birds in the shortest possible time. **Keywords:** histological examination, chickens, kidneys, pathomorphological changes, differential diagnosis.*

Введение. В настоящее время в условиях промышленного птицеводства болезни почек имеют широкое распространение и наносят значительный экономический ущерб. Воспалительные и дистрофические процессы в почках птиц могут развиваться при воздействии многих факторов: погрешности в кормлении и содержании, действия на организм птиц вирусов, бактерий, микотоксинов, иммунных комплексов, лекарственных препаратов и т.д.

По данным диагностической и статистической работы кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ за 2011–2018 гг., в условиях птицефабрик Республики Беларусь установлен очень высокий процент заболеваемости и летальности птиц от болезней, протекающих с поражением мочевыделительной системы. При этом различные формы патологии почек встречались как в виде отдельных нозологических единиц, так и в виде ассоциаций с другими заболеваниями заразной и незаразной этиологии.

Анализ результатов собственных исследований позволил выделить четыре наиболее распространенных варианта патологии почек птиц при промышленном выращивании:

- 1) висцеральная форма подагры;
- 2) мочекаменная болезнь (уролитиаз);
- 3) нефропатии микотоксической этиологии (охратоксин, афлотоксин, ДОН, Т-2, фуминизины);
- 4) инфекционно-аллергические гломерулопатии при инфекционной бурсальной болезни (ИББ) и нефрозо-нефритной форме инфекционного бронхита (ИБК).

В настоящей работе представлены систематизированные результаты гистологических исследований экспериментального и спонтанного материала от птиц, павших от болезней различных этиологии, связанных с поражением почек [2-10].

Материалы и методы исследований. Для проведения научных исследований применялся методологический комплекс, включающий патологоанатомическое вскрытие птицы, отбор кусочков органов (почки, бурса, тимус, органы пищеварения и др.), проведение гистологического исследования, обзорное изучение гистопрепаратов с последующим их описанием и микрофотографированием, составление патологоанатомических и гистологических диагнозов, а также методы статистического учета. Также были проведены дополнительные лабораторные исследования (серологические, микотоксикологические) для подтверждения диагноза на соответствующее заболевание.

При разработке критериев дифференциальной диагностики нами также учитывались полученные результаты исследований отечественных и зарубежных ученых по соответствующей тематике, опубликованные в научной литературе [1, 11-15].

Результаты исследований. Для проведения дифференциальной диагностики различных форм патологии мочевыделительной системы птиц нами предложен ряд критериев, которые помогают в дифференцировке одного вида патологии почек кур от другого. К таковым критериям можно отнести не только возраст птицы, но и локализацию микроскопических первичных поражений в почках, а именно в сосудистых клубочках, мочеобразующих канальцах и собирательных трубках, характер пер-

вичных и вторичных поражений, а также сопутствующие изменения, происходящие в организме птиц при том или ином заболевании.

Первым критерием определим возрастную предрасположенность кур к той или иной болезни. Так, подагра проявляется с 1-19-недельного возраста, уролитиаз – с 6-21-недельного возраста, микотоксические нефропатии могут наблюдаться у кур, содержащихся на промышленной основе в течение всего периода жизни. ИБК регистрируется с 3-9-недельного возраста, а ИББ регистрируется у кур с 3-6-недельного возраста.

Вторым показателем дифференциальной диагностики является локализация первичных поражений в почках, которые выявляются только при гистологическом исследовании. По данным наших исследований, сосудистые клубочки вовлекаются в патологический процесс при подагре, уролитиазе, ИББ и ИБК (рисунки 1-2).

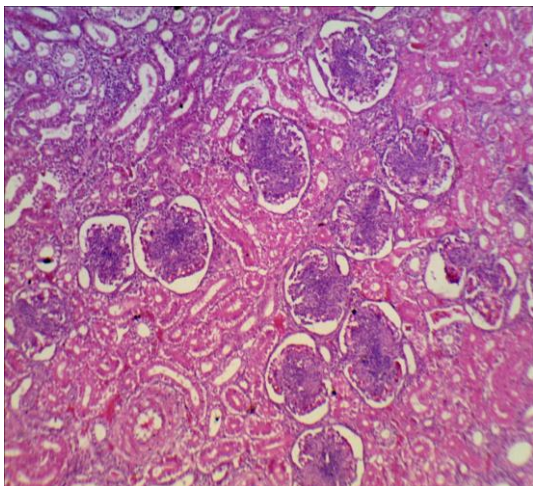


Рисунок 1 – Серозный гломерулит в почке цыпленка при ИБК. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

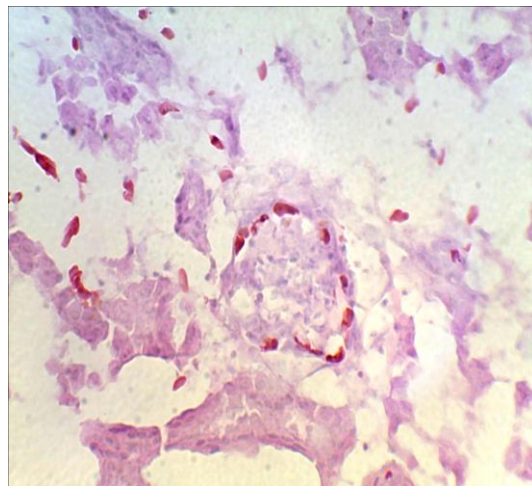


Рисунок 2 – Серозный гломерулит в почке цыпленка при ИББ. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

При этом мочеобразующие канальцы поражаются при подагре, мочекаменной болезни и микотоксикозах (рисунки 3-4).

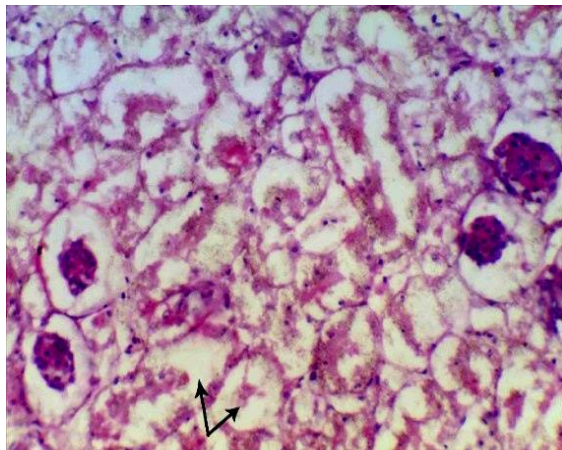


Рисунок 3 – Вакуольная дистрофия, некроз и лизис эпителия канальцев при подагре. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

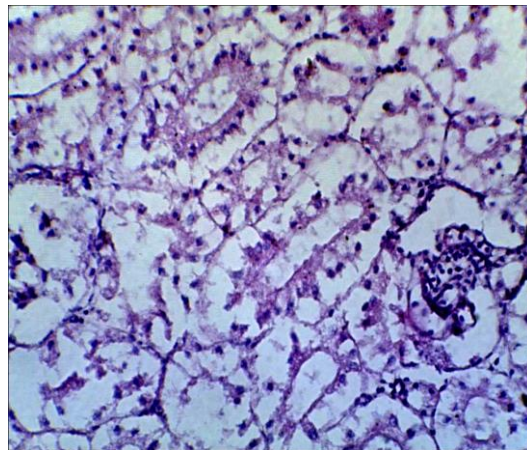


Рисунок 4 – Почка 24-дневного цыпленка. Вакуольная дистрофия эпителия канальцев при микотоксикозах. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

Следующий критерий патоморфологической диагностики – характер первичных поражений. Как отмечалось выше, при всех патологиях почек у кур, за исключением микотоксикозов, в патологический процесс вовлекается сосудистый компонент почки, такой как сосудистый клубочек. Так, при подагре, уролитиазе и ИББ сосудистый клубочек находится в состоянии серозного воспаления или серозно-воспалительного отека (рисунок 5).

При ИБК может наблюдаться серозно-геморрагический гломерулит (рисунок 6).

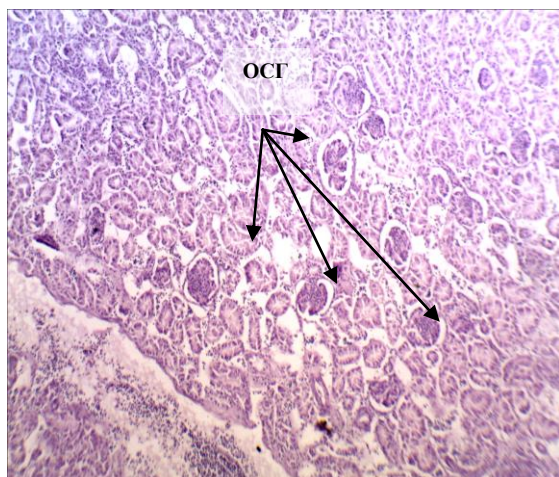


Рисунок 5 – Почка 35-дневного цыпленка. Острый серозный гломерулит (ОСГ) при ИББ. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

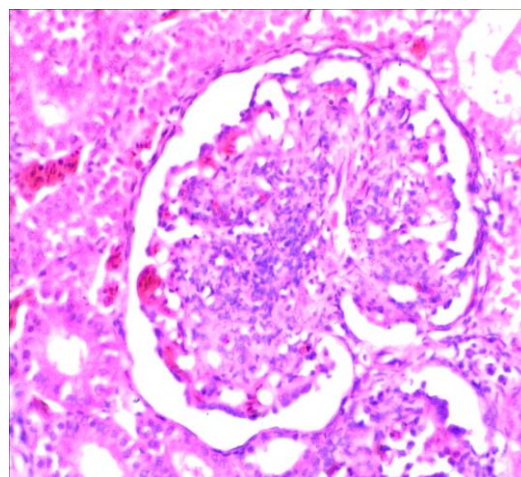


Рисунок 6 – Серозно-геморрагический гломерулит у цыпленка, больного ИБК. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 480

Следующим критерием дифференциальной диагностики болезней органов мочеиспускания птиц является наличие воспалительного клеточного инфильтрата. Обширные скопления иммунных клеток мы наблюдали при ИББ (рисунки 7, 8) и ИБК, что связано с действием клеточного иммунитета, выделяющего иммунокомпетентные клетки в ответ на действие антигенов.

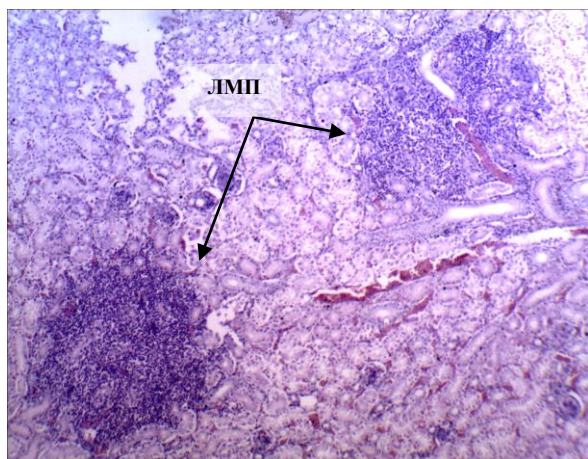


Рисунок 7 – Лимфоидно-макрофагальные пролифераты (ЛМП) в почке цыпленка, зараженного вирусом ИББ. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

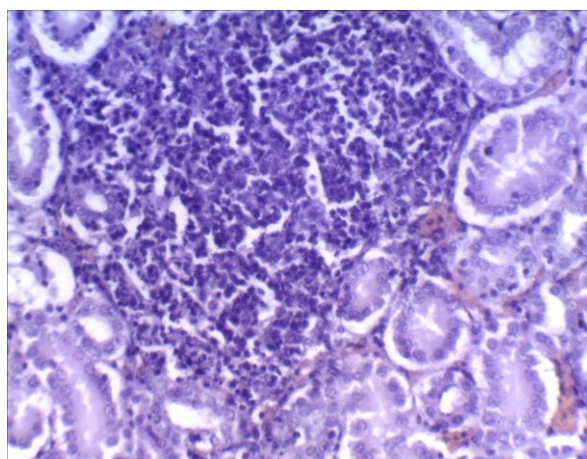


Рисунок 8 – Лимфоидно-макрофагальный пролиферат в паренхиме почки цыпленка второй опытной группы. 14 суток эксперимента. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

Также при микотоксических нефропатиях в почках наблюдается эозинофильная реакция, что является результатом сенсибилизации организма птиц микотоксинами.

В почках птиц, павших от ИБК, установлено наличие клеточных гранул, состоящих из лимфоцитов и макрофагов (рисунки 9, 10).

Еще одним критерием дифференциальной диагностики заболеваний почек птиц является наличие в пораженных почках дистрофических и некротических процессов. Данные процессы ярче всего выражены в почках птиц, больных микотоксикозами, а слабее выражены при ИБК и ИББ. При этом в пораженных органах отмечаются процессы зернистой, жировой, а в более тяжелых случаях – и вакуольной дистрофий.

Важным показателем в проведении дифференциальной диагностики является наличие в почках кур таких компонентов, как белковые цилиндры. При разных патологиях они выглядят по-разному. По нашим данным, выявляются они только лишь при подагре, уролитиазе и микотоксикозах. В том числе они имеют различную структуру (от гомогенной до игольчатой). При подагре и уролитиазе цилиндры окрашиваются базофильно (рисунки 11-13).

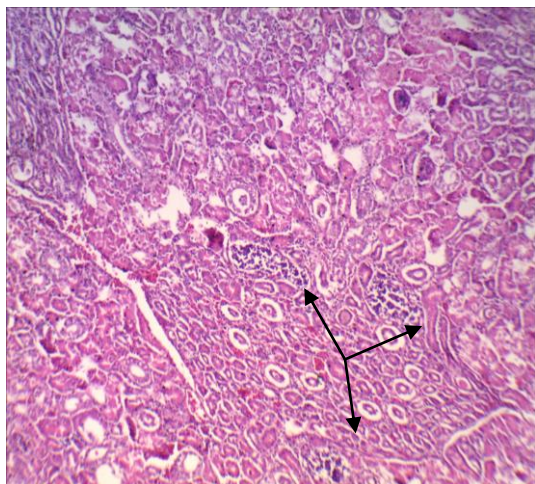


Рисунок 9 – Лимфоидные пролифераты в почке 35-дневного цыпленка, больного ИБК. Гематоксин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

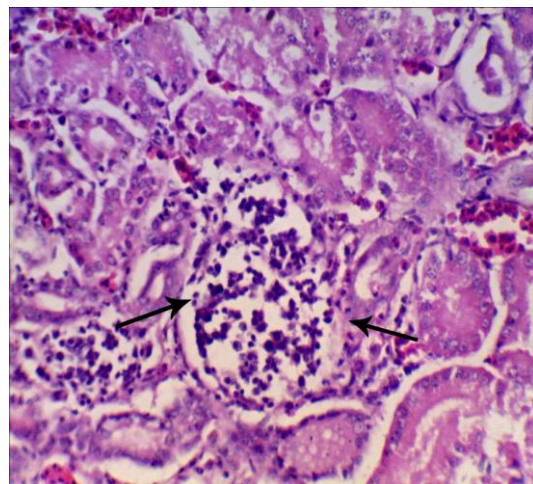


Рисунок 10 – Лимфоидно-макрофагальная гранулема в почке цыпленка, больного ИБК. Гематоксин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 480

В то же время при микотоксических нефропатиях данные структуры окрашиваются оксифильно, имеют глыбчатую структуру (рисунок 14).

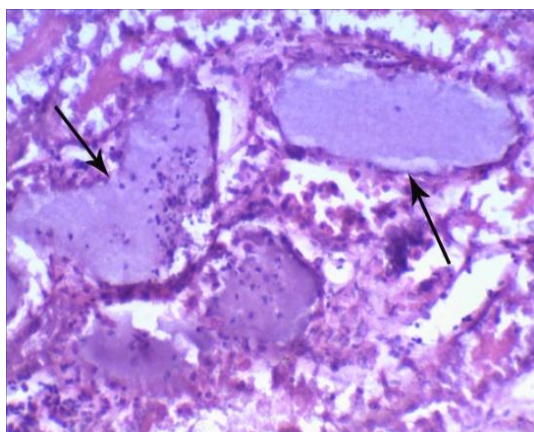


Рисунок 11 – Скопление уратов в собирательных трубках почки курицы 180-дневного возраста, больной подагрой. Гематоксин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 480

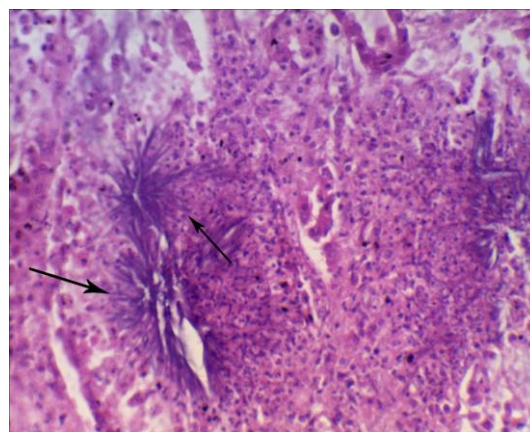


Рисунок 12 – Мочевые соли в виде кристаллических структур. Гематоксин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 120

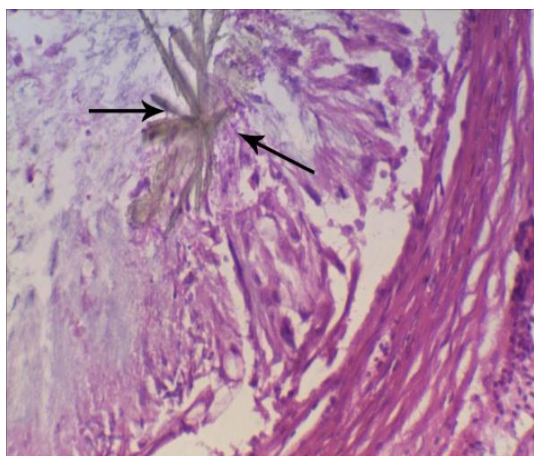


Рисунок 13 – Отложение уратов в почках птиц при ассоциативном течении подагры и ИБК. Гематоксин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

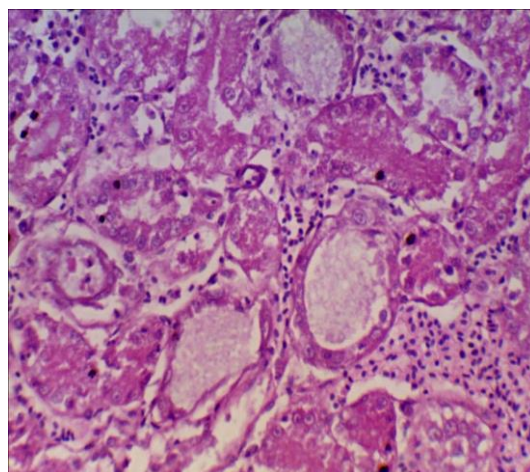


Рисунок 14 – Выявление оксифильных белковых цилиндров в почках цыплят, больных микотоксикозом. Гематоксин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

К характеру первичных поражений почек кур относят такой патологический процесс, как образование тофусов, или подагрических узелков. Образуются тофусы при подагре и мочекаменной болезни и представляют собой узелок величиной с горошину, локализованный главным образом на суставах птиц, заполненный меловидной белой массой солей уратов. Иногда данные образования встречаются также и в почках птиц.

К вторичным поражениям почек птиц можно отнести склероз и атрофию клубочков, которые наблюдаются при затяжных патологических состояниях у птиц. Наблюдается данный признак при подагре, мочекаменной болезни. При этом при ИБК и ИББ данный процесс может иметь «стертые формы» или же не проявляться вовсе, вследствие гибели птиц.

Также к вторичным поражениям почек можно отнести интерстициальное воспаление, или интерстициальный нефрит, сопровождающийся процессами организации, т.е. разрастанием в паренхиме органа соединительной ткани. Данный патологический процесс является следствием перехода острых процессов в хроническое течение и рассматривается как компенсаторно-приспособительный механизм организма (рисунки 15, 16).

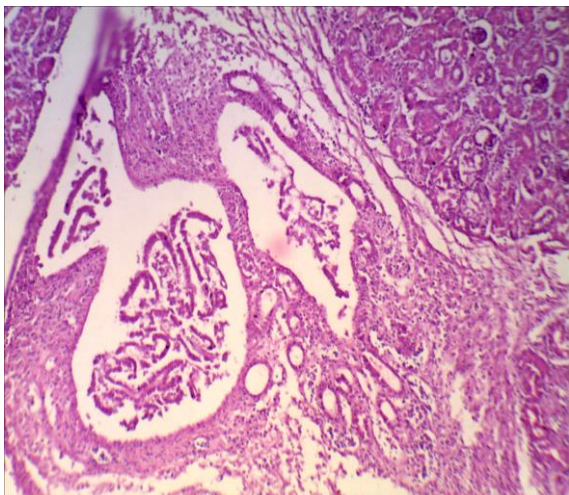


Рисунок 15 – Склеротизация в почке цыпленка, зараженного вирусом ИБК. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 120

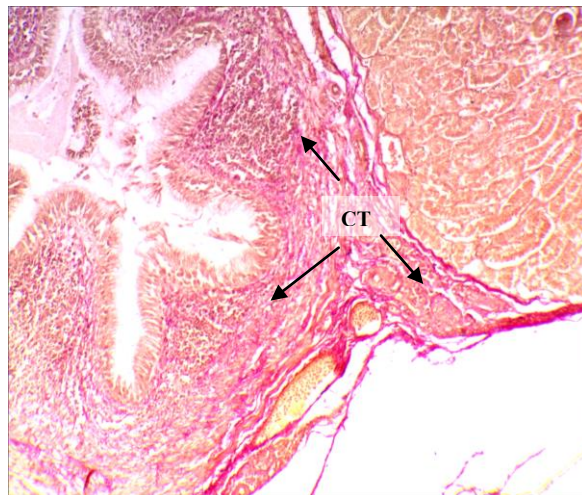


Рисунок 16 – Разрост соединительной ткани (СТ) в почке цыпленка, зараженного вирусом ИББ. 14 суток опыта. Окраска по Ван-Гизону. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

Сопутствующие изменения характеризуются наличием патологических процессов, свойственных основному заболеванию. Например, при ИББ наблюдается акцидентальная инволюция клоакальной бурсы, а также кисты бурсы; гистологическая картина экспериментального заражения цыплят вирусом ИББ характеризуется образованием коагуляционного некроза лимфоидных узелков, пустот типа «пчелиных сот», а также усиленным образованием апоптирующих клеток в лимфофолликулах. Экспериментальное заражение цыплят вирусом ИББ приводило к развитию у них серозно-геморрагического сплениита. Патогенное влияние вируса ИББ на тимусе отразилось в уменьшении его массы и линейных размеров органа, расширении коркового вещества и делимфатизацией.

При ИБК также поражается респираторная система; при микотоксикозах поражаются печень и миокард; при подагре и уролитиазе в патологический процесс вовлекаются суставы и внутренние органы.

Полученные результаты позволили усовершенствовать метод диагностики, основанный на выявлении наиболее значимых гистологических признаков. Использование данного метода способствует сокращению рабочего времени на постановку диагноза, а также затрат на электроэнергию и амортизацию оборудования. При этом использование нового способа диагностики различных форм патологии почек птицы позволяет понизить стоимость диагностических процедур на 111935 бел. руб. (в расчете на одно исследование, в ценах 2016 г.).

Полученные результаты исследований успешно внедрены в диагностический процесс ряда лабораторий Республики Беларусь, Российской Федерации и Украины.

Заключение. Таким образом, при мочеиспускательной диатезе и уролитиазе встречается комплекс патологических процессов, при котором в патологический дистрофический процесс вовлекается как клубочковый, так и тубулярный аппарат, основным показателем является появление солей мочевой кислоты в просветах канальцев в виде базофильных цилиндров. При нефрозо-нефритной форме инфекционного бронхита патологические процессы локализуются в гломерулярном аппарате почек, при гистологическом исследовании они отличаются развитием сосудистой и клеточной реакций. При инфекционной бурсальной болезни отмечается реакция со стороны сосудистого компонента почки в виде серозно-геморрагического гломерулита и нахождение клеточного инфильтрата. При микотоксико-

зах в процесс вовлекаются канальцы разных отделов почечной паренхимы, причем в эпителии регистрируется тот или иной вид дистрофии, относящийся, как правило, к нарушению белкового или жирового обмена, или некробиотический процесс эпителия извитых канальцев.

Приведенные нами данные свидетельствуют о важнейшей составляющей гистологического исследования как одного из основных методов диагностики заболеваний животных и птиц.

Литература. 1. *Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц* / Б. У. Кэлнек [и др.] ; под ред. Б. У. Кэлнека, Х. Джона Барнса, Чарльза У. Биерда [и др.] ; пер. с англ. И. Григорьевой, С. Дорош, Н. Хрущева, И. Суворовцев. – Москва : АКВАРИУМ БУК, 2003. – 1232 с. 2. Журов, Д. О. Влияние вируса инфекционного бронхита на патоморфологию почек цыплят / Д. О. Журов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып.1, ч.1. – С. 197–201. 3. Журов, Д. О. Влияние вируса инфекционного бронхита на структурную организацию почек цыплят / Д. О. Журов, И. Н. Громов, И. В. Клименкова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – №1 (20). – С. 32–37. 4. Дифференциальная диагностика болезней мочевыделительной системы птиц / Д. О. Журов [и др.] // Птицеводство. – 2016. – № 5. – С. 44–47. 5. Журов, Д. О. Морфофункциональная характеристика почек кур при мочекишечной диатезе / Д. О. Журов, И. В. Клименкова // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2015. – № 3. – С. 47–53. 6. Журов, Д. О. Патоморфологическая диагностика нефропатий у кур / Д. О. Журов, И. Н. Громов // Вестник НГАУ. – 2015. – № 2 (35). – С. 94–100. 7. Журов, Д. О. Патоморфология нефропатий различной этиологии у кур / Д. О. Журов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып.1, ч.1. – С. 41–45. 8. Патоморфологические изменения в почках кур при ассоциативном течении подагры и мочекаменной болезни на фоне кормового токсикоза / Д. О. Журов [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2014. – №4 (15). – С. 51–56. 9. Патоморфологическая и дифференциальная диагностика болезней кур, протекающих с поражением почек : рекомендации / Д. О. Журов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 32 с. 10. Патоморфологическая и дифференциальная диагностика инфекционной болезни птиц : рекомендации / И. Н. Громов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 20 с. 11. Siller, W. G. The histopathology of an interstitial nephritis in the fowl produced experimentally with infectious bronchitis virus / W. G. Siller, R. B. Cumming // Journal of Pathology. – 1974. – Vol. 114. – P. 163–173. 12. Siller, W. G. The pathology of avian glomerulonephritis / W. G. Siller // Journal of Pathology and Bacteriology. – 1959. – Vol. 78. – P. 57–65. 13. Siller, W. G. Avian nephritis and visceral gout / W. G. Siller // Laboratory Investigation. – 1959. – Vol. 8. – P. 1319–1346. 14. Siller, W. G. An ultrastructural study of the liver, kidney and myocardium in the fatty liver and kidney syndrome in the fowl / W. G. Siller, P. A. L. Wight // Research in Veterinary Science. – 1976. – Vol. 21. – P. 79–89. 15. Siller, W. G. Renal pathology of the fowl (a review) / W. G. Siller // Avian Pathology. – Vol. 10. – 1981. – P. 187–262.

Статья передана в печать 18.07.2018 г.

УДК 619:615.37:636.5:612.119

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

*Капитонова Е.А., **Чирвинский А.Ю., *Пчельникова Ю.М., *Ратобыльская Т.М.

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

**ООО «Фермент», г. Минск, Республика Беларусь

Приведены результаты проведения производственных испытаний и расчет экономической эффективности применения отечественной жидкой биологически активной добавки «Гумовет кормовой» на организм сельскохозяйственной птицы. **Ключевые слова:** гумовет кормовой, живая масса, среднесуточный прирост, сохранность, расход корма на 1 кг прироста живой массы, экономическая эффективность.

ECONOMIC EFFICIENCY OF USING HUMIC ACIDS FOR GROWING OF POULTRY

*Kapitonova E.A., **Chervinsky A.Yu., *Pchelnikova Yu.M., *Ratobylskaya T.M.

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

**LLC "Enzyme", Minsk, Republic of Belarus

The results of production tests and calculation of the economic efficiency of domestic liquid biologically active additives are presented "Gumout feed" on the body of poultry. **Keywords:** Gumout feed, live weight, average daily gain, safety, feed consumption per 1 kg of live weight gain, economic efficiency.

Введение. В настоящее время птицеводство является самой экономически выгодной подотраслью животноводства, которая обеспечивает максимальное получение продукции при наименьших затратах труда и средств на производство единицы продукции.

Одним из основных способов увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы было и остается обеспечение технологических и зоогигиенических мероприятий, включая применение пол-

ноценных высокопитательных кормовых рационов и использование различных лекарственных препаратов и кормовых добавок [1]. По итогам работы птицефабрик в 2017 году, отрасль птицеводства вышла на первое место в республике по валовому производству мяса. Яйценоскость на среднюю несушку составила 297 шт./гол., расход корма - 1,42 кг к. ед. на 10 яиц. Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров составил 58,8 г, а расход корма на 1 кг прироста живой массы – 1,69 кг к. ед. [2].

В классической ветеринарной фармакологии не существует группы «средства для повышения продуктивности», к данной категории могут относиться стимуляторы роста, иммуномодуляторы, адаптогены, витамины, антиоксиданты и другие препараты, обладающие анаболическим действием, нормализующие обмен веществ и повышающие общую неспецифическую резистентность организма. При этом анализ оптимальности соотношения эффективности и безопасности вышеперечисленных групп препаратов показывает, что многие из них не отвечают данному требованию. Так, например, в настоящее время пересматривается позиция в отношении применения стимуляторов роста, особенно гормональной природы (эстрогены, соматотропин, анаболические стероиды) и кормовых антибиотиков, являющихся достаточно эффективными, однако способными кумулировать и попадать в организм человека с продуктами животноводства, что является основным препятствием к их использованию [3, 4, 5].

Согласно статистическим данным, в Беларуси выявлено около 9200 месторождений, в которых сосредоточено 3 млрд т торфа. На территории республики эксплуатируется порядка 400 месторождений, ежегодно добывается 13-15 млн т. За все годы разработки торфяных залежей добыто 1,1 млрд т торфа. Республика Беларусь третья в мире по объемам добычи торфа с показателем в 2,8-3,2 миллиона тонн. Россия и Канада добывают по два миллиона тонн торфа ежегодно. В советское время наша страна была мировым лидером в этой области [6, 7].

Органическая часть торфов условно подразделяется на несколько групп: битумы, водорастворимые и легко гидролизующиеся вещества (сахара, пектиновые вещества и гемицеллюлоза), гуминовые кислоты, целлюлоза, негидролизующиеся вещества (лигнин, кутин, суберин, гумин, остаточный уголь).

Специфическую и наиболее представительную в количественном отношении группу БАВ торфа (49 % мас.) составляют гуминовые кислоты (ГК), являющиеся сложной смесью высокомолекулярных и полифункциональных соединений алициклической, гидроароматической, ароматической и гетероциклической природы. В настоящее время гуминовые кислоты нашли применение в сельском хозяйстве, ветеринарии и медицине.

Гуминовые вещества – это сложные системы высокомолекулярных органических соединений природного происхождения, представляющие собой полифункциональные структуры ароматической, алициклической и гетероциклической природы, замещенные алкильными цепями с различными функциональными группами. Сложность строения гуминовых веществ вызвана различными факторами и условиями их формирования, а также существенное влияние на состав и свойства ГВ оказывают способы извлечения их из природных объектов [8].

В научной литературе отмечено, что в кислых фульватах, остающихся после осаждения гуминовых кислот, содержатся органические вещества: аминокислоты, фенолы, аминокислоты, обрывки макромолекул полисахаридов, которые никак нельзя отнести к фульвокислотам. Причем этих 18 неспецифических веществ в фульватах может содержаться больше, чем собственно фульвокислот. Гуминовые кислоты извлекаются из твердых горючих ископаемых и почв растворами щелочей или солей щелочных металлов в виде истинных темноокрашенных растворов – гуматов металлов. Из растворов гуматов гуминовые кислоты легко осаждаются кислотами в виде аморфного хлопьевидного осадка [9].

Материалы и методы исследований. Нами было организовано и проведено опытно-промышленное испытание жидкой кормовой биологически активной добавки «Гумовет кормовой» при выпаивании сельскохозяйственной птицы в норме 0,3-0,7% от массы потребленного корма (с учетом возраста птицы).

Гумовет кормовой представляет собой комплекс биологически активных соединений, включающих аммонийные соли, гуминовые и фульвовые кислоты, низкомолекулярные карбоновые кислоты, пектины, фенольные соединения, кислые полисахариды, янтарную, пропионовую, молочную, гликолевую, яблочную кислоты, ряд микро- и макроэлементов [10, 11].

Добавка выпаивалась с целью обогащения кормов, улучшения усвояемости питательных веществ рациона, повышения резистентности организма, продуктивности и сохранности поголовья, снижения затрат на лечебно-профилактические мероприятия, улучшения качества животноводческой продукции и придания кормам антиоксидантных, детоксифицирующих, антистрессовых и иммуномодулирующих свойств, а также оказания на организм метаболического действия.

Во все периоды жизни подопытная птица получала полнорационный гранулированный комбикорм (ОР). Испытание действия жидкой кормовой биологически активной добавки «Гумовет кормовой» на организм сельскохозяйственных птиц проводили согласно схеме опыта (рисунок 1).

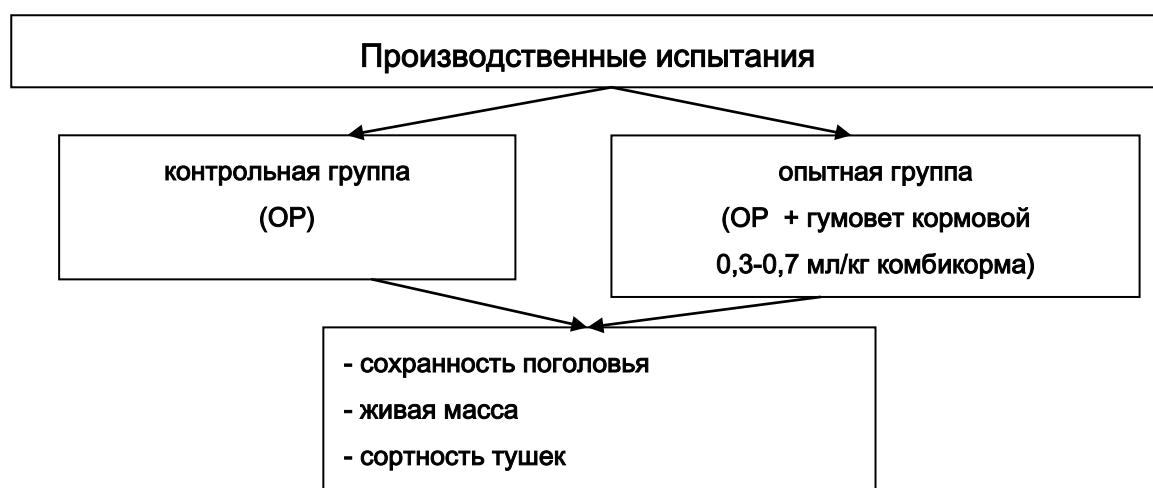


Рисунок 1 – Схема опыта

Жидкая добавка задавалась через дозатор ветеринарных препаратов и вносилась непосредственно в поилки. Выпаиваемая добавка «Гумовет кормовой» в совокупности с другими лекарственными препаратами не исключает ее применения.

В качестве основного рациона для подопытной птицы использовали полнорационные комбикорма, которые по питательности соответствовали требованиям СТБ.

Результаты исследований. В связи с тем, что межгосударственный стандарт ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия» не распространяется на территорию Республики Беларусь, мы руководствовались внутренним документом. Согласно СТБ 1945-2010 нами была установлена сортность полученных тушек от сельскохозяйственной птицы, выращенной при проведении производственных испытаний.

Полученные результаты представлены на рисунке 2.

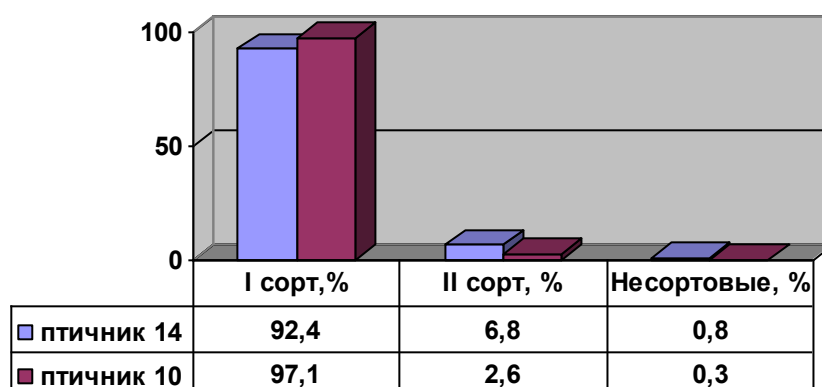


Рисунок 2 – Сортность тушек, полученных от подопытных цыплят-бройлеров

Анализируя представленные на рисунке 2 данные, отметим, что при определении сортности полученных тушек от подопытных птиц, выращенных во 2-й опытной группе, 97,1% было отнесено к I сорту. Данный показатель на 4,7 процентных пунктов превосходил полученные результаты в 1-й контрольной группе.

В опытной птичнике (2-я группа) тушек II сорта было получено меньше на 4,6 процентных пунктов, а несортированных - на 0,5 процентных пунктов. Полученные результаты красноречиво говорят об экономической целесообразности выпаивания биологически активной добавки «Гумовет кормовой» цыплятам-бройлерам.

Кормовая биологически активная добавка «Гумовет кормовой» – это добавка природного происхождения, которая не загрязняет окружающую среду, способствует получению экологически чистой продукции. Противопоказаний для применения добавки нами не отмечено. В рекомендованных дозировках гумовет кормовой не вызывает побочных эффектов. Убой животных на мясо после выпаивания кормовой добавки можно проводить без ограничений.

Проанализировав показатели продуктивности бройлеров кросса Росс-308, мы провели анализ экономической эффективности их выращивания. Расчет экономической эффективности выращивания подопытной птицы в производственных условиях представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Экономическая эффективность производства мяса

Показатели	Ед. изм.	Группы	
		1-я (контроль), птичник № 14	2-я (гумовет кормовой), птичник № 10
Поступило на выращивание	гол.	25000	19000
Поголовье при снятии птиц на убой	гол.	23467	17834
Живая масса 1 головы в убойном возрасте	г	2274	2282
Всего получено в живом весе	кг	53364,0	40697,2
Всего получено мяса (67%)	кг	35753,9	27267,1
Произведено мяса I сорта	кг	33036,6	26476,4
Произведено мяса II сорта	кг	2431,3	708,9
Произведено несортového мяса	кг	286,0	81,8
Выручка от реализации мяса I сорта	тыс. руб.	687161,3	550709,1
Выручка от реализации мяса II сорта	тыс. руб.	44006,5	12831,1
Выручка от реализации несортového мяса	тыс. руб.	4719,0	1349,7
Всего выручено от реализации мяса	тыс. руб.	735886,8	564889,9
Себестоимость мяса всего, с учетом дачи ветеринарно-профилактических мероприятий и дачи кормовых добавок	тыс. руб.	722228,8	550795,4
Прибыль	тыс. руб.	13658,0	14094,5
Рентабельность производства	%	1,9	2,6

Как видно из показателей, представленных в таблице 3, в 1-й группе падеж и санитарный убой (выбраковка) составили 1533 головы, от начального поголовья посаженного в птичник, т.е. – 6,1%. При этом во 2-й группе падеж и санитарный убой составил 1166 голов, что также составило 6,1% от первоначального поголовья. Выпаивание кормовой добавки не оказало отрицательного влияния на поголовье птицы. В целом в подопытных птичниках сохранился паритет выполняемых функций применяемых кормовых добавок.

При анализе количества полученного мяса отметим, что во 2-й опытной группе живая масса цыплят-бройлеров, снимаемых с выращивания на убой, составила 2282 г, что было на 0,4% выше по сравнению с контролем. При сдаче птицы на убой цыплята 1-й контрольной группы достигли 2274 г по живой массе. Таким образом, разница между аналогами составила 8 г, что является весьма ощутимым.

Соответственно, среднесуточный прирост молодняка птицы 2-й группы составил 56,3 г, что было на 9,7% больше (+5 г), чем в 1-й контрольной группе.

На экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров, в том числе и на себестоимость 1 кг мяса оказывают влияние многочисленные факторы, в том числе закупочная стоимость суточного цыпленка, объем потребленного корма, стоимость ветеринарно-профилактических препаратов и кормовых добавок, скормливаемых или выпаиваемых птице, и другие факторы.

На основании расчета экономической эффективности выращивания подопытной птицы (таблица 3) видно, что уровень рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров кросса Росс-308 в птичнике № 14 (контроль) составил 1,9%, а в птичнике № 10 (опыт) – 2,6%. Экономический эффект от предлагаемой разработки составил +0,7%.

Заключение. Применение жидкой кормовой биологически активной добавки «Гумовет кормовой» способствует повышению средней живой массы, среднесуточных приростов цыплят-бройлеров кросса Росс-308 и обеспечению достаточно высокой сохранности поголовья. Рентабельность производства мяса птицы увеличивается на 0,7%, что в нынешних условиях является весьма эффективным.

На основании вышеизложенного, жидкая биологически активная кормовая добавка «Гумовет кормовой» рекомендуется для применения на птицефабриках Республики Беларусь.

Литература. 1. Подобед, Л. И. Руководство по минеральному питанию сельскохозяйственной птицы / Л. И. Подобед, А. Н. Степаненко, Е. А. Капитонова. – Одесса : Акватория, 2016. – 360 с. 2. Цыбулько, А. 2017: итоги и перспективы / А. Цыбулько // Сельская газета. – 2018. – 6 февраля. – С. 8. 3. Ветеринарная фармакология / Н. Г. Толкач [и др.]; под ред. А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 686 с. 4. Лекарственные средства в ветеринарной медицине : справочник / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2006. – 403 с. 5. Гостищева, М. В. Химико-фармакологическое исследование нативных гуминовых кислот торфов Томской области : дис. ... канд. фарм. наук : 15.00.02 / М. В. Гостищева. – Пермь, 2008. – 182 с. 6. Беларусь – третья страна в мире по объемам добычи торфа // Вся Беларусь [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа : <http://allby.tv/article/4053/belarus-tretya-strana-v-mire-po-obyemam-dobyichi-torfa>. – Дата доступа : 29.10.2017. 7. Марков, В. Д. Торфяные ресурсы мира / В. Д. Марков, А. С. Оленин, Л. А. Оспенников. – Москва : Недра, 1988. – 383 с. 8. Савченко, И. А. Химико-фармацевтическое исследование гуминовых веществ сапропеля озера Горчаково : дис. ... канд. фарм. наук : 15.00.02 / И. А. Савченко. – Омск, 2015. – 209 с. 9. Лиштван, И. И.

Физика и химия торфа / И. И. Лиштван, Е. Т. Базин, Н. И. Гамаюнов. – Москва : Недра, 1989. – 303 с. 10. Оптимизация пищеварения и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы / Л. И. Подобед [и др.]. – Санкт-Петербург : РАИТ ПРИНТ ЮГ, 2017. – Ч. 1. – 348 с. 11. Ходарович, М. А. Результаты определения острой токсичности биологически активной жидкой кормовой добавки «Гумовет кормовой» / М. А. Ходарович ; рук. работы Е. А. Капитонова // Научный поиск молодежи XXI века : сборник научных статей по материалам XVI Международной научной конференции студентов и магистрантов, Горки, 25-27 ноября 2015 г. : в 4 ч. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2016. – Ч. 1. – С. 192–194.

Статья передана в печать 17.08.2018 г.

УДК 636.2.084.41

ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМОПРОДУКЦИИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ РАЦИОНА

Карпеня М.М., Шляхтунов В.И.

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

*Разработана и научно обоснована оптимальная структура рационов для быков-производителей. Установлено, что ее применение для быков-производителей способствует повышению показателей спермопродукции на 5,6-12,7% и естественной резистентности организма – на 0,7-8,6 процентных пункта. **Ключевые слова:** быки-производители, структура рациона, сперма, кровь, естественная резистентность.*

SPERMOPRODUCTION INDICATORS AND NATURAL RESISTANCE OF THE ORGANISM MANUFACTURING BULLS DEPENDING ON STRUCTURE OF THE DIET

Karpenya M.M., Shlyakhtunov V.I.

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

*The optimum structure of diets for manufacturing bulls is developed and evidence-based. It is established that its application for manufacturing bulls promotes increase in indicators of a spermoproduction for 5,6-12,7% and natural resistance of an organism – on 0,7-8,6 percentage points. **Keywords:** manufacturing bulls, structure of a diet, sperm, blood, natural resistance.*

Введение. Одной из основных причин снижения репродуктивной функции и естественной резистентности организма быков-производителей является неполноценное кормление, приводящее к нарушению обмена веществ в их организме, снижению качества спермы и состояния здоровья. Продолжительность продуктивного использования быков на племенных предприятиях нашей республики составляет 5–6 лет. На элеверах ежегодно по развитию и воспроизводительной способности выбраковывается до 20% выращиваемых бычков. Из-за болезней конечностей, недоброкачественной спермы, импотенции на ГПП Беларуси выбраковывают до 80% животных, по возрасту – только 8% [1].

Потребность быков-производителей в энергии зависит от половой нагрузки, возраста и живой массы. Разработаны нормы кормления быков в неслучной период, а также при средней и повышенной нагрузке. Племенным быкам на 100 кг живой массы необходимо давать в неслучной период 0,08–1,1 ЭКЕ, при средней – 0,9–1,3 и при повышенной – 1,1–1,6 ЭКЕ. Для производителей характерна повышенная потребность в протеине. Это обусловлено высокой интенсивностью белкового обмена, а продукты расщепления белка необходимы для стимулирования их половой доминанты. Оптимальное содержание переваримого протеина в рационах быков-производителей в неслучной период должно быть 90 г, при средней нагрузке – 110 г и при повышенной нагрузке – 125 г на 1 ЭКЕ. Потребность быков в клетчатке составляет около 20% от сухого вещества рациона. Сахаро-протеиновое отношение должно быть 1:1, отношение крахмала к сахару – 1,1:1 [2, 3].

Для кормления быков-производителей используется рацион, представленный сеном (45–55% в структуре рациона) и концентратами (45–50%). Обычно быкам скармливают сено злаково-бобовое в количестве 6–11 кг и комбикорм КД-К-66С – 3–5 кг в сутки. Силос быкам-производителям не скармливают, так как нередко этот корм получается невысокого качества, что в итоге отрицательно сказывается на состоянии здоровья и качестве спермопродукции. Сенаж для производителей является более предпочтительным, чем силос, так как в нем больше сухого вещества, имеется сахар, каротин и меньше органических кислот [4, 7].

В.Ф. Радчиков с соавторами [6] на основании исследований, проведенных на бычках чернопестрой породы, указывает, что присутствие сена в рационе следует ограничить 20–25%, с одновременным насыщением рациона кормовой свеклой и сенажом. Скармливание таких рационов, по мнению авторов, способствует активизации микробиологических процессов в рубце – в рубцовой жидкости повышается количество ЛЖК со 102 до 120, азота – с 0,209 до 0,222 ммоль/л, повышается переваримость всех питательных веществ – на 2,81 – 4,56 п.п., эффективность использования азота – с 40,2 до 50,8%.

Цель исследований – определить показатели спермопродукции и естественную резистентность организма быков-производителей при использовании разной структуры рациона.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» на быках-производителях черно-пестрого скота. Для решения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт продолжительностью 184 дня. Подготовительный период перед опытом (приучение к поеданию сенажа разнотравного) длился 30 дней. Согласно схеме опыта по принципу пар-аналогов было сформировано 4 группы быков по 8 голов в каждом опыте с учетом возраста, живой массы и генотипа (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Корма	Группа			
	1-я – контрольная	2-я – опытная	3-я – опытная	4-я – опытная
	структура рациона быков-производителей, %			
Комбикорм КД-К-66С	45	45	45	45
Сено злаково-бобовое	55	40	30	20
Сенаж разнотравный	-	15	25	35

При проведении научно-хозяйственного опыта условия содержания быков всех групп были одинаковыми. Они находились на привязи на бетонных полах, в качестве подстилки использовали опилки, которые удаляли по мере загрязнения. Кормление было двухразовое, поение из автопоилок. Параметры микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам.

Зоотехнический анализ кормов проводили по общепринятым методикам. Состав и качество кормов определяли в лаборатории зоотехнического анализа Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

В научно-хозяйственном опыте изучали:

- количество и качество спермы. Оценку приводили в специализированной лаборатории Витебского племпредприятия (еженедельно с начала опыта и до окончания) по ГОСТу 23745-79 «Сперма быков свежеполученная» и ГОСТу 26030-83 «Сперма быков замороженная» с учетом органолептических показателей, объема эякулята, активности (подвижности), концентрации спермиев, общего количества спермиев в эякуляте. Учитывалось число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз, оплодотворяющая способность спермы;

- состояние естественной резистентности организма – в начале и конце опыта у 4 быков из каждой группы с учетом бактерицидной активности сыворотки крови (методом Мюнсея и Треффенса в модификации Смирновой О.В. и Кузьминой Т.А.), лизоцимной активности сыворотки крови (методом Дорофейчука В.Г.), фагоцитарной активности лейкоцитов (по методике Гостева В.И.) [8].

Полученный цифровой материал обработан биометрически. 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: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$, *** – $P < 0,001$.

Результаты исследований. Рацион кормления быков контрольной группы был представлен сеном злаково-бобовым и комбикормом КД-К-66С. Дополнительно к рациону быки всех групп получали сухое обезжиренное молоко, сахар и масло подсолнечное. Производителям 2-й, 3-й и 4-й опытных групп в состав рациона вводили сенаж разнотравный заготовленный в рулонах в полимерной упаковке в количестве от 2,9 до 6,8 кг на голову в сутки, заменяя им сено (по питательности). Быки всех групп потребляли одинаковое количество комбикорма. Питательность рационов у них существенных различий не имела. Потребление некоторых питательных веществ рациона у животных в опытных группах было ниже на 1,2-3,8%, чем в контрольной группе. По другим, не менее важным питательным веществам, наоборот, больше – на 3,2-10,5%. Несмотря на это, обеспеченность энергией и веществами питания соответствовала нормативным требованиям для быков-производителей (РАСХН, 2003) [5].

Содержание кормовых единиц в рационе быков-производителей всех групп находилось на уровне 9,3 кг, обменной энергии – 119,0–122,2 МДж, сухого вещества – 12,9–13,4 кг. Рационы животных, которым скармливали сенаж разнотравный, оказались богаче по содержанию сырого жира на 3,0–6,9%, каротина – на 3,7–6,0%, а также кальция, магния и меди. Скармливание быкам-производителям опытных групп сенажа позволило повысить влажность рациона, что, на наш взгляд, способствовало улучшению поедаемости кормов и увеличению усвояемости питательных веществ.

Органолептические показатели спермы у быков всех подопытных групп на протяжении научно-хозяйственного опыта соответствовали стандарту. В предварительный период (30 дней) были изучены количественные и качественные показатели спермопродукции быков-производителей. Существенных отличий между быками подопытных групп не было. Объем эякулята находился в пределах 5,09-5,12 мл, активность спермы – 8,0-8,1 балла, концентрация спермиев в эякуляте – 1,19-1,20 млрд/мл.

Применение различной структуры рационов для быков-производителей неодинаково отразилось на показателях их спермопродукции (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели спермы быков-производителей

Группа		Показатели спермопродукции			
		объем эякулята, мл	активность спермы, баллов	концентрация спермиев в эякуляте, млрд/мл	количество спермиев в эякуляте, млрд
1-я – контрольная	M±m	5,14±0,12	8,0±0,11	1,18±0,03	6,07±0,15
	Cv	11,2	3,4	12,1	15,6
2-я – опытная	M±m	5,36±0,12	8,1±0,08	1,22±0,02	6,54±0,16
	Cv	9,8	2,7	13,4	17,2
3-я – опытная	M±m	5,43±0,08*	8,2±0,05	1,26±0,02**	6,84±0,12***
	Cv	9,0	2,1	11,6	14,2
4-я – опытная	M±m	5,41±0,10	8,2±0,07	1,25±0,04	6,76±0,15**
	Cv	9,4	2,0	14,1	15,4

В результате опыта установлено, что наибольший объем эякулята выявлен у быков 3-й группы. По этому показателю производители 3-й группы превосходили аналогов 1-й группы на 0,29 мл, или на 5,6% ($P<0,05$), быки 2-й группы – на 0,22 мл, или на 4,3% и 4-й группы – на 0,27 мл, или на 5,3%. По активности спермы быки 3-й и 4-й групп превосходили животных контрольной группы на 2,5%, производители 2-й группы – на 1,3%.

В опытный период концентрация спермиев в эякуляте у быков 3-й группы по сравнению со сверстниками 1-й группы увеличилась на 0,08 млрд/мл, или на 6,8% ($P<0,01$), у производителей 2-й группы – на 0,04 млрд/мл, или на 3,4%, у быков 4-й группы – на 0,07 млрд/мл, или на 5,9%. Количество спермиев в эякуляте у производителей 2-й группы было выше, чем у аналогов 1-й группы на 0,47 млрд, или на 7,7%, у быков 3-й группы – на 0,77 млрд, или на 12,7% ($P<0,001$) и быков 4-й группы – на 0,69 млрд, или на 11,4% ($P<0,01$).

Для оценки закрепления полученного результата проследили динамику показателей спермопродукции в течение двухмесячного периода после окончания эксперимента. В послеопытный период просматривалась та же закономерность, что и в опытный период. А именно, наиболее высокие показатели спермопродукции были у быков-производителей 3-й и 4-й групп.

Количественные признаки и оплодотворяющая способность спермы производителей представлены в таблице 3. За опытный период наибольшее количество эякулятов было получено от быков-производителей 3-й опытной группы, что на 6,4% больше, чем у аналогов 1-й контрольной группы.

Таблица 3 – Количественные признаки и оплодотворяющая способность спермы быков-производителей

Показатели	Группа			
	1-я – контрольная	2-я – опытная	3-я – опытная	4-я – опытная
Получено эякулятов за опытный период, шт.	451	462	480	476
Брак эякулятов, %	6,3	5,1	3,7	4,9
Получено эякулятов с учетом выбракованных, шт.	423	438	462	453
Накоплено спермодоз, ед.	42655	44148	46580	45684
Брак спермодоз, %	4,8	4,5	4,1	4,2
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных, ед.	40608	42161	44670	43765
Оплодотворяющая способность спермы, %	74,8	77,2	80,1	77,9

У производителей 3-й группы процент брака эякулятов был ниже на 2,6 п.п., у животных 2-й группы – на 1,2 п.п. и у быков 4-й группы – на 1,4 п.п. по сравнению с аналогами контрольной группы. Наибольшее число эякулятов, с учетом выбракованных, было получено также в 3-й группе, что больше по сравнению с контролем на 9,2%.

От быков-производителей 3-й группы было заморожено спермодоз на 3625 единиц, или на 9,2% больше, у быков 2-й группы – на 1493 единицы, или на 3,5% и животных 4-й группы – на 3029 единиц, или на 7,1%, чем у аналогов 1-й (контрольной группы).

Процент брака спермодоз по переживаемости у быков 2-й, 3-й и 4-й групп был ниже соответственно на 0,3 п.п., 0,7 и 0,6 п.п. по сравнению с быками контрольной группы. Количество замороженных спермодоз с учетом выбракованных у быков 3-й группы было больше на 10,0%, у животных

2-й группы – на 3,8%, производителей 4-й группы – на 7,8% по сравнению с аналогами 1-й (контрольной) группы.

Наиболее важным показателем репродуктивной функции быков-производителей является оплодотворяющая способность спермы. В нашем опыте у быков-производителей 3-й группы оплодотворяющая способность спермы была выше на 5,3 п.п., 2-й и 4-й групп – соответственно на 2,4 и 3,1 процентных пункта по сравнению с аналогами 1-й группы.

Скармливание быкам-производителям сенажа разнотравного оказало положительное влияние на показатели естественной резистентности их организма. В начале опыта существенных отличий по показателям естественной резистентности организма быков отмечено не было (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели естественной резистентности организма быков-производителей, М±m

Группа	Бактерицидная активность сыворотки крови, %		Лизоцимная активность сыворотки крови, %		Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	
	период опыта					
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
1-я – контрольная	64,3±2,09	63,9±1,88	4,2±0,22	4,3±0,27	31,7±0,57	31,5±1,53
2-я – опытная	63,7±2,01	68,1±1,97	4,1±0,26	4,4±0,23	30,3±0,49	34,2±1,74
3-я – опытная	64,1±1,41	72,5±1,62** *	4,2±0,18	5,0±0,21*	32,0±0,47	37,1±1,4**
4-я – опытная	63,8±2,58	69,2±1,81*	3,9±0,15	4,6±0,24	31,5±0,61	36,3±1,4*

В конце эксперимента быки-производители 3-й группы превосходили животных 1-й (контрольной) группы по бактерицидной активности сыворотки крови на 8,6 п.п. ($P<0,001$), быки 2-й группы – на 4,2 п.п. и производители 4-й группы – на 5,3 процентных пункта ($P<0,05$).

Лизоцимная активность сыворотки крови была больше у быков 3-й группы на 0,7 п.п. ($P<0,05$), у животных 2-й группы – на 0,1 п.п. и у производителей 4-й группы – на 0,3 процентных пункта по сравнению с аналогами контрольной группы.

По фагоцитарной активности лейкоцитов отмечается превосходство у быков 3-й группы на 5,6 п.п. ($P<0,01$), у производителей 2-й группы – на 2,7 п.п. и животных 4-й группы – на 4,8 процентных пункта ($P<0,05$) в сравнении со сверстниками контрольной группы.

Заключение. 1. Экспериментально установлена оптимальная структура рациона для быков-производителей, включающая: комбикорм КД-К-66С – 45%, сено злаково-бобовое – 30% и сенаж разнотравный – 25%.

2. Применение разработанной структуры рациона для быков-производителей способствует повышению их спермопродукции: объема эякулята – на 5,6% ($P<0,05$), концентрации спермиев – на 6,8% ($P<0,01$), количества спермиев в эякуляте – на 12,7% ($P<0,001$), оплодотворяющей способности спермы – на 5,3 п.п. и снижение брака спермодоз на 10,0 п.п.

3. Включение в рацион быков-производителей сенажа в количестве 25% оказало положительное влияние на показатели естественной резистентности организма: повысилась бактерицидная активность сыворотки крови на 8,6 п.п. ($P<0,001$), лизоцимная активность сыворотки крови – на 0,7 ($P<0,05$) и фагоцитарная активность лейкоцитов – на 5,6 п.п. ($P<0,01$).

Литература. 1. Витаминно-минеральное питание племенных бычков и быков-производителей : монография / М. М. Карпеня [и др.]. – Витебск, 2012. – 103 с. 2. Кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина» и «Зоотехния» / В. К. Пестис [и др.]; под ред. В. К. Пестиса. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – С. 315-323. 3. Кормовые нормы и состав кормов : справ. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / А. П. Шпаков [и др.]. – Витебск, 2005. – 351 с. 4. Малышев, А. А. Влияние кормления на качество семени быков-производителей / А. А. Малышев, М. А. Мохов // Наше племенное дело. – 2003. – № 3. – С. 18–19. 5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / А. П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с. 6. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма бычками при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков [и др.] // Ученые записки УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161–164. 7. Технология использования и содержания быков-производителей : методические рекомендации / А. Н. Коршун [и др.]. – Минск : Позитив-центр, 2013. – 80 с. 8. Ятусевич, А. И. Рекомендации по определению естественной резистентности и путей ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных : рекомендации / А. И. Ятусевич, С. С. Абрамов, А. Ф. Могиленко. – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – 40 с.

Статья передана в печать 05.07.2018 г.

УДК 636.2.054.087.72

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ АДсорБЕНТЫ МИКОТОКСИНОВ В КОРМЛЕНИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**Карпеня М.М.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Экспериментально и научно обоснована эффективность применения отечественных органоминеральных адсорбентов микотоксинов кормовой добавки «Витасорб» и продукта сорбирующего «Селтоксорб» в кормлении быков-производителей, позволяющих повысить количество и качество спермопродукции на 5,2-15,2% и оплодотворяющую способность спермы – на 4,2-5,9 процентных пункта. **Ключевые слова:** быки-производители, микотоксины, адсорбенты, спермопродукция, оплодотворяющая способность спермы.*

DOMESTIC ORGAN-MINERAL ADSORBENTS OF MYCOTOXINS IN FEEDING MANUFACTURING BULLS**Karpenia M.M.**

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

*Experimentally also the efficiency of use of domestic organ-mineral adsorbents of mycotoxins of "Vitasorb" feed additive and a product of occluding "Seltokorb" in feeding of the manufacturing bulls allowing to increase quantity and quality of a spermoproduktion for 5,2-15,2% and the impregnating ability of sperm – on 4,2-5,9 percentage points is evidence-based. **Keywords:** manufacturing bulls, mycotoxins, adsorbents, spermoproduction, impregnating ability of sperm.*

Введение. В основе этиологии нарушения обмена веществ и понижения уровня иммунного статуса организма крупного рогатого скота зачастую находятся недоброкачественные корма, в которых присутствуют микотоксины, остатки пестицидов, соединения тяжелых и радиоактивных элементов, нитраты [7].

Особенно опасными для животных являются микотоксины. Длительное скармливание кормов даже с незначительным содержанием микотоксинов приводит к накоплению их в организме. В отношении микотоксинов работает эффект синергизма – действие одного микотоксина усиливает действие другого [6, 8, 9]. В научной печати имеется большое количество работ, характеризующих тот или иной адсорбирующий препарат. Однако большинство из них несут в себе рекламный подтекст, что необходимо учитывать при анализе результатов исследований. В связи с этим уместно помнить, что большинство из энтеросорбентов обладают побочным действием – высокая адсорбция, как правило, затрагивает не только токсические, но и питательные вещества (витамины, незаменимые аминокислоты), а в ряде случаев имеет место абразивно-механическое повреждение эпителия слизистой оболочки кишечника [3].

К основным микотоксинам, контаминирующим зерновое сырье, относятся: афлатоксин, охратоксин, Т-2 токсин, дезоксиниваленон, зеараленон и фумонизин [1]. Следует иметь в виду, что микотоксины образуются в кормах при хранении их в условиях повышенной влажности и температуры, отсутствия вентиляции в помещении.

В комбикормах для быков-производителей самыми распространенными микотоксинами являются дезоксиниваленон (ДОН) и зеараленон. Дезоксиниваленон относится к трихотеценовым микотоксинам группы В и продуцируется грибами рода *Fusarium*. Он подавляет иммунную систему, обуславливает снижение поедаемости корма, развитие гастрозэнтеритов и может вызвать нарушения работы почек. Зеараленон продуцируется *Fusarium graminearum*. Он обладает выраженной эстрогенной активностью, нарушает половую функцию у животных. Известно, что в рубце жвачных более 90% потребляемого зеараленона трансформируется в α -зеараленон, который является в 10 раз более эстрогенным. Этот микотоксин в основном поражает органы репродукции животных [3, 4].

В Беларуси микотоксинами загрязнено 40-45% исследованных проб кормов, причем в 6% случаев наблюдается превышение предельно допустимой концентрации [10].

Становится очевидным, что в современных условиях молочного скотоводства необходимо найти эффективные и относительно недорогие способы оптимизации кормовой базы. Одним из таких способов является применение кормовых добавок, разработанных на основе местных сырьевых ресурсов и обладающих определенной адсорбционной активностью.

Цель исследований – установить эффективность применения отечественных органоминеральных адсорбентов микотоксинов в кормлении быков-производителей.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственные опыты по определению эффективности применения разработанных адсорбентов микотоксинов проводили в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» на быках-производителях черно-пестрого скота в зимне-весенний период. В первом опыте изучали эффективность использования в кормлении племенных быков адсорбирующей кормовой добавки «Витасорб», во втором – продукта сорбирующего

«Селтоксорб». В состав кормовой добавки «Витасорб» входит: 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%. В состав продукта сорбирующего «Селтоксорб» входит: бентонит (цеолитсодержащий комплекс) – 63,2% (минеральная часть которого представлена: кальций – 5,49%, фосфор – 0,12, магний – 3,03, калий – 0,92, железо – 5,20, натрий – 1,92%), органический селен – 33,7% и витамин Е – 3,1% [2, 5].

Продолжительность каждого опыта составила 120 дней. По принципу пар-аналогов в первом и втором опытах было сформировано по четыре группы быков-производителей: одна контрольная и три опытных по 8 голов в каждой с учетом возраста, живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции. В первом опыте быки-производители 1-й контрольной группы получали основной рацион (сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ) без внесения кормовой добавки «Витасорб», быки 2 опытной группы наряду с ОР получали 0,1% кормовой добавки «Витасорб» от массы комбикорма (или 4 г на голову в сутки), 3 группы – 0,15% (или 6 г на голову в сутки) и 4 группы – 0,2% от массы комбикорма (или 8 г на голову в сутки). Второй опыт с использованием продукта сорбирующего «Селтоксорб» проводили по такой же схеме, как и первый опыт с использованием таких же доз адсорбента.

В научно-хозяйственных опытах изучали следующие показатели:

- микотоксины в кормах – в НИИПВМиБ УО ВГАВМ методом ИФА (иммуноферментный анализ) с использованием систем RYDASCRIN. Иммуноферментный метод основан на изменении содержания микотоксинов в пробах с помощью непрямого твердофазного конкурентного ИФА рабочих растворов экстрактов;

- количество и качество спермы – 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. Учитывали число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз. Определяли оплодотворяющую способность спермы быков (по количеству плодотворно осемененных коров и телок).

Полученный цифровой материал обработан биометрически методом ПП Excel и Statistica. В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты исследований. На первом этапе работы в лаборатории отдела химикотоксикологических исследований НИИПВМиБ УО ВГАВМ были проведены исследования по изучению эффективности применения кормовой добавки «Витасорб» и продукта сорбирующего «Селтоксорб» в качестве адсорбента микотоксинов в комбикормах.

Экспериментально установлено, что кормовая добавка «Витасорб» обладает адсорбирующими свойствами в отношении дезоксиниваленола на 100,00%, Т-2 токсина – 91,79, охратоксина – 86,69, афлатоксина – на 100,00, зеараленона – 31,50 и фумонизина – 98,00%. Выявлено, что продукт сорбирующий «Селтоксорб» обладает адсорбционной эффективностью в отношении дезоксиниваленола на 69,08%, Т-2 токсина – 86,89, охратоксина – 95,40, афлатоксина – 100,00, зеараленона – 97,39 и фумонизина – на 99,00%. При смене рН среды с кислой на нейтральную (или щелочную) десорбция микотоксинов не происходит.

Применение разработанных адсорбентов микотоксинов в кормлении быков положительно отразилось на их репродуктивной функции. В обоих научно-хозяйственных опытах показатели органолептической оценки спермы у быков всех подопытных групп на протяжении опытов соответствовали нормативным требованиям.

Для того чтобы правильно сформировать подопытные группы, в предварительный период в первом и втором опытах были изучены количественные и качественные показатели спермопродукции быков. Существенных отличий между быками подопытных групп не было.

В результате первого научно-хозяйственного опыта установлено, что по объему эякулята производители 3-й группы превосходили аналогов 1-й группы на 0,24 мл, или на 5,2%, быки 2-й группы – на 0,09 мл, или на 1,9%, животные 4-й группы – на 0,22 мл, или на 3,7% (таблица 1).

У быков 3-й и 4-й групп наблюдалась тенденция повышения активности спермы. Концентрация спермиев в эякуляте у быков 3-й группы по сравнению со сверстниками 1-й группы была больше на 0,1 млрд/мл, или на 7,8% ($P < 0,05$), у производителей 2-й группы – на 0,02 млрд/мл, или на 1,6% и у животных 4-й группы – на 0,09 млрд/мл, или на 7,0% ($P < 0,05$). Количество спермиев в эякуляте у производителей 2-й, 3-й и 4-й групп было выше, чем у быков 1-й группы, соответственно на 0,21 млрд, или на 3,5%, на 0,80 млрд, или на 13,4% ($P < 0,05$) и на 0,65 млрд, или на 10,9% ($P < 0,05$).

За первый опыт наибольшее количество эякулятов было получено от производителей 3-й группы, что на 4,4% больше по сравнению с 1-й группой (таблица 2).

Таблица 1 – Показатели спермы быков-производителей при использовании кормовой добавки «Витасорб»

Группа		Показатели спермы			
		объем эякулята, мл	активность спермы, баллов	концентрация спермиев в эякуляте, млрд/мл	количество спермиев в эякуляте, млрд
1-я – контрольная	M±m	4,65±0,09	8,0±0,22	1,28±0,03	5,95±0,22
	Cv	11,7	3,15	11,5	21,5
2-я – опытная	M±m	4,74±0,22	8,0±0,30	1,30±0,02	6,16±0,18
	Cv	10,2	4,31	11,8	20,3
3-я – опытная	M±m	4,89±0,12	8,2±0,28	1,38±0,03*	6,75±0,21*
	Cv	8,6	3,97	12,7	19,6
4-я – опытная	M±m	4,82±0,12	8,1±0,34	1,37±0,02*	6,60±0,16*
	Cv	9,4	4,56	12,4	18,1

Таблица 2 – Количественные показатели спермопродукции и оплодотворяющая способность спермы быков при использовании кормовой добавки «Витасорб»

Признаки	Группа			
	1-я – контрольная	2-я – опытная	3-я – опытная	4-я – опытная
Получено эякулятов за опытный период, шт.	318	320	332	327
Брак эякулятов, %	13,5	12,5	11,4	11,9
Накоплено спермодоз, ед.	38339	39909	39968	40043
Брак спермодоз, %	4,5	4,3	3,8	4,1
Оплодотворяющая способность спермы, %	74,2	76,7	78,4	78,2

У производителей 3-й группы процент брака эякулятов был ниже на 2,1 п.п., у быков 4-й группы – на 1,6 п.п. и у животных 2-й группы – на 1 процентный пункт по сравнению с аналогами контрольной группы. От быков опытных групп было заморожено больше спермодоз по сравнению с контролем. Процент брака спермодоз по переживаемости у быков 2-й, 3-й и 4-й групп был ниже соответственно на 0,2 п.п., 0,7 и 0,4 процентных пункта по сравнению со сверстниками контрольной группы. Оплодотворяющая способность спермы у быков 3-й группы была выше на 4,2 п.п., у производителей 2-й и 4-й групп – соответственно на 2,5 и 4,0 процентных пункта по сравнению с быками 1-й группы.

За период второго опыта объем эякулята у быков 2-й, 3-й и 4-й опытных групп был выше соответственно на 0,11 мл (2,3%), 0,25 мл (5,3%) и 0,23 мл (4,9%) по сравнению с животными контрольной группы (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели спермы быков-производителей при использовании продукта сорбирующего «Селтоксорб»

Группа		Показатели спермы			
		объем эякулята, мл	активность спермы, баллов	концентрация спермиев в эякуляте, млрд/мл	количество спермиев в эякуляте, млрд
1-я – контрольная	M±m	4,71±0,21	7,9±0,39	1,19±0,04	5,60±0,18
	Cv	10,3	5,66	12,6	20,4
2-я – опытная	M±m	4,82±0,18	8,0±0,31	1,23±0,03	5,93±0,16
	Cv	9,7	4,73	10,7	19,5
3-я – опытная	M±m	4,96±0,14	8,1±0,36	1,30±0,04*	6,45±0,14**
	Cv	7,9	5,01	11,2	18,1
4-я – опытная	M±m	4,94±0,11	8,0±0,42	1,29±0,03*	6,37±0,15**
	Cv	8,5	5,47	11,6	17,9

Активность спермы быков во всех группах, как и в первом научно-хозяйственном опыте, также находилась в практически в одинаковых пределах.

Отмечалось достоверное превосходство у животных 3-й и 4-й опытных групп по таким показателям, как концентрация спермиев в эякуляте – соответственно на 9,2% ($P<0,05$) и 8,4% ($P<0,05$), количество спермиев в эякуляте – на 15,2% ($P<0,01$) и 13,7% ($P<0,01$) по сравнению с быками 1-й контрольной группы.

За второй опыт от производителей 2-й, 3-й и 4-й групп было получено большее количество эякулятов по сравнению с 1-й группой (таблица 4).

Таблица 4 – Количественные показатели спермопродукции и оплодотворяющая способность спермы быков при использовании продукта сорбирующего «Селтоксорб»

Признаки	Группа			
	1-я – контрольная	2-я – опытная	3-я – опытная	4-я – опытная
Получено эякулятов за опытный период, шт.	325	331	343	338
Брак эякулятов, %	10,7	9,6	8,4	9,2
Накоплено спермодоз, ед.	39064	40402	40663	40724
Брак спермодоз, %	2,9	2,2	1,7	2,0
Оплодотворяющая способность спермы, %	72,9	75,6	78,8	78,1

У быков-производителей 3-й группы процент брака эякулятов был ниже на 2,3 п.п., у быков 2-й группы – на 1,1 п.п. и у животных 4-й группы – на 1,5 процентных пункта по сравнению с аналогами контрольной группы. От животных 2-й, 3-й и 4-й групп было заморожено больше спермодоз по сравнению с 1-й группой. Процент брака спермодоз по переживаемости у быков опытных групп был ниже соответственно на 0,3-1,2 процентных пункта по сравнению со сверстниками контрольной группы. Оплодотворяющая способность спермы у быков 3-й группы была выше на 5,9 п.п., у производителей 2-й и 4-й групп – соответственно на 2,7 и 5,2 процентных пункта по сравнению с быками 1-й группы.

Для оценки закрепления полученных результатов проследили динамику показателей спермопродукции в течение двухмесячного периода после окончания каждого эксперимента. В постопытный период просматривалась та же закономерность, что и в опытный период, а именно, наиболее высокие показатели спермопродукции были у быков-производителей 3-й группы.

Закключение. 1. Экспериментально установлена адсорбционная способность кормовой добавки «Витасорб» и продукта сорбирующего «Селтоксорб» в отношении к микотоксинам на уровне 31,5-100%.

2. Использование кормовой добавки «Витасорб» и продукта сорбирующего «Селтоксорб» в количестве 0,15% от массы комбикорма в кормлении быков-производителей позволяет повысить объем эякулята соответственно на 5,2 и 5,3%, концентрацию спермиев – на 7,8 ($P<0,05$) и 9,2% ($P<0,05$), количество спермиев в эякуляте – на 13,4 ($P<0,05$) и 15,2% ($P<0,01$), оплодотворяющую способность спермы – на 4,2 и 5,9 п.п. и снизить брак спермодоз на 0,7 и 1,2 процентных пункта.

Литература. 1. Ахмадышин, Р. А. Применение адсорбентов микотоксинов в животноводстве и птицеводстве / Р. А. Ахмадышин // Ветеринарный врач. – 2006. – № 1. – С. 64-65. 2. Базылев, Д. В. Применение кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей : рекомендации / Д. В. Базылев, М. М. Карпеня, И. Н. Дубина. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 20 с. 3. Влияние влажности хранящегося зернофуража на его санитарное состояние / А. А. Хоченков [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 1999. – Т. 35, ч. 2. – С. 202-203. 4. Лемеш, А. Микотоксины в кормах для животных на территории Республики Беларусь / А. Лемеш, М. Сергеева // Ветеринарное дело. – 2016. – № 7 (61). – С. 34-37. 5. Карпеня, М. М. Использование продукта сорбирующего «Селтоксорб» в рационах быков-производителей : рекомендации / М. М. Карпеня, Д. В. Базылев. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 20 с. 6. Кошелева, Г. Проблема санитарно-токсикологической чистоты кормов и пути ее решения / Г. Кошелева // Животноводство для всех. – 2002. – № 11. – С. 8-11. 7. Природный минеральный сорбент экос для коров и телят / А. А. Шапошников [и др.] // Зоотехния. – 2003. – № 2. – С. 15-17. 8. Рябчик, И. Профилактика хронических микотоксикозов / И. Рябчик // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 45-47. 9. Хоченков, А. А. Микотоксическая загрязненность комбикормов для свиней в Беларуси / А. А. Хоченков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 23-24 июня 2010 г. – Брянск, 2010. – С. 186-189. 10. Шешко, П. М. Микотоксины и проблемы контроля качества кормов / П. М. Шешко // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 1. – С. 28-30.

Статья передана в печать 19.06.2018 г.

УДК 636.2.:612.332.7

ПУТИ ВСАСЫВАНИЯ ЦИНКА В СОЛЕВОЙ И ХЕЛАТНОЙ ФОРМАХ В КИШЕЧНИКЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ковалёнок Ю.К., Ковалёнок Н.П.

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

Цель работы состояла в определении фундаментальных истоков значимых различий всасываемости цинка в кишечнике крупного рогатого скота в солевой и хелатной формах. Установлено, что всасываемость солевых форм цинка реализуется преимущественно по трансцеллюлярному пути, главным образом за счет

реализации механизмов вторичного активного транспорта, хелатная же форма элемента вероятнее всего всасывается по парацеллюлярному пути на потоке всасывающейся воды, изменяя физико-химические характеристики плотных контактов. **Ключевые слова:** цинк, всасываемость, кишка, бычки.

ABSORPTION PATHWAYS OF ZINC IN THE FORMS OF SALT AND CHELATE BY THE CATTLE INTESTINES

Kavalionak Y.K., Kavalionak N.P.

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

*The aim of the work was to identify the fundamental sources of significant differences in the absorption of zinc by the intestines of cattle in forms of salt and chelate. It was determined, that the absorption of salt forms of zinc is implemented mainly along the transcellular pathway, mainly due to the realization of the mechanisms of secondary active transport. The chelate form of the element most likely absorbed along the paracellular pathway on the flow of absorbing water, changing the physico-chemical characteristics of the tight junctions. **Keywords:** zinc, absorption, intestines, bull-calves.*

Введение. Научные школы многих стран уже более века активно изучают поступление различных веществ из пищеварительного тракта животных и человека во внутреннюю среду организма. Плеядой отечественных и зарубежных исследователей в данной научной области накоплено достаточно большое количество знаний. Некоторый вклад в развитие данного направления внесен и автором настоящей работы [3-5 и др.].

Факт разной всасываемости веществ, находящихся в различных химических формах, общеизвестен. Результаты исследований [8, 2, 13 и др.] показывают, что транспорт веществ в эпителии слизистой оболочки кишки реализуется по двум типам путей: трансцеллюлярному (через клетку) и парацеллюлярному (по межклеточным пространствам эпителиальных клеток). Межклеточный транспорт веществ при этом является менее изученным. Предполагают, что плотные соединения между энтероцитами выполняют не только барьерную функцию, при этом допускается [7, 13, 11 и др.], что подобные соединения способны обеспечивать выборочный транспорт для воды, глюкозы и некоторых ионов. Литературное наследие, посвященное данному вопросу, немногочисленно, датировано главным образом работами современного столетия [1, 9, 12, 16 и др.] и содержит в себе определенные противоречивые позиции.

Целью настоящей работы явилось определение фундаментальных истоков различий всасываемости цинка кишечником крупного рогатого скота в солевой и хелатной формах.

Материалы и методы исследований. В основу настоящей работы положены эксперименты *in vitro*, выполненные в 2010-2017 гг. в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» и УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Методологию работы определили подходы модельного эксперимента, системного анализа, сравнений и аналогий, обобщений и др.

Всасываемость цинка кишкой крупного рогатого скота изучалась посредством разработанного и патентованного [5] устройства в условиях *in vitro*. Фрагменты тощей кишки бычков, использованные в опытах, инкубировались в солевых (ZnSO_4) и хелатных ($\text{NaZn}(\text{Hedta})$) растворах. Использованная хелатная форма цинка зарегистрирована в установленном порядке и используется в качестве ветеринарного препарата под коммерческим названием «Цинковет». Итоговая концентрация цинка в растворах рассчитывалась, исходя из ориентировочного уровня элемента в химусе при даче животному терапевтической дозы вещества.

В предыдущих экспериментах [3-5 и др.] нами установлены существенные различия в количественных позициях кишечного транспорта цинка в разных химических формах. Данный факт позволил предположить принципиальные отличия в механизмах всасываемости веществ, которые могут быть сопряжены с путями реализации данного биологического феномена.

В этой связи данная серия экспериментов выполнялась в классических условиях оксигенации, где в инкубационную среду, состоящую из испытуемого вещества (цинк в солевой или хелатной форме) и изотонического раствора натрия хлорида, вносили глюкозу ($\approx 5,5$ ммоль/л). В качестве растворителей использовали также официальные растворы Рингера-Локка и Хенкса, содержащие в своем составе более сложные электролитические композиции, но имеющие сходную осмолярность.

Ревизия существующих взглядов и общепринятых представлений о вторичном активном транспорте как основном механизме транспорта глюкозы в тонком кишечнике млекопитающих явилась основой, позволяющей утверждать состоятельность построения модельных исследований такого типа. Школой профессора Дж.Р. Паппенхаймера [11] выдвинуты и экспериментально подтверждены две новые гипотезы: о преимущественно парацеллюлярном переносе глюкозы на потоке всасывающейся воды и об облегченной диффузии с участием транспортера GLUT2, который включается в апикальную мембрану энтероцитов при высоких углеводных нагрузках [10].

Количественное определение цинка в растворах и тканях осуществляли методом ICP-MS, используя спектрометр Varian ICP-810-MS. При подготовке биоматериала к исследованию использовали метод «мокрой» минерализации до полного разложения пробы с помощью микроволновой печи

Mars Xpress фирмы «СЕМ corporation», США. Процедуры биометрического анализа полученных данных осуществляли с помощью статистических пакетов SAS 9.2, STATISTICA 9 и SPSS-19.

Результаты исследований. Результаты экспериментов по изучению преимущественного пути всасывания цинка представлены в таблице.

Таблица - Показатели кишечного транспорта цинка с индукцией процесса на потоке всасывающейся воды ($M \pm m$, P , $n=36$)

Испытуемое вещество	Исследуемый субстрат, мг/кг				
	KP	CP	MP	KK	OK
Опыт №1 (растворитель – изотонический раствор натрия хлорида)					
ZnSO ₄	54,0±4,56	0,533±0,0244	39,0±1,96	19,5±1,29	71,2±4,08
NaZn(Hedta)	59,1±4,79	0,944±0,0622	37,8±2,32	22,7±1,23	99,3±5,78**
Опыт №2 (растворитель – изотонический раствор натрия хлорида с растворением в 1 л его 1 г глюкозы)					
ZnSO ₄	54,0±4,56	0,482±0,0239	34,2±2,40	23,3±1,72	83,5±8,24
NaZn(Hedta)	59,1±4,79	0,818±0,0791	29,9±2,24	27,1±1,78	130±12,3**
Опыт №3 (растворитель – раствор Рингера-Локка)					
ZnSO ₄	54,0±4,56	0,462±0,0256	32,5±2,28	24,0±1,77	87,7±8,66
NaZn(Hedta)	59,1±4,79	0,777±0,0751	31,7±2,38	28,2±1,85	140±13,3***
Опыт №4 (растворитель – раствор Хенкса)					
ZnSO ₄	54,0±4,56	0,448±0,0203	31,8±2,24	24,7±1,82	91,0±8,17
NaZn(Hedta)	59,1±4,79	0,745±0,0719	32,3±2,42	29,8±1,96	138±13,0***

Примечания:

1) KP – контрольный раствор (исходный испытуемый раствор соответствующего вещества); CP – серозный раствор (раствор со стороны серозной оболочки после экспозиции устройства); MP – мукозный раствор (раствор со стороны слизистой оболочки после экспозиции устройства); KK – контрольная кишка (участок тощей кишки крупного рогатого скота в начале проведения исследований), OK – опытная кишка (участок тощей кишки крупного рогатого скота после его инкубации);

2) *, ** – $P < 0,05$ и $0,01$ (соответственно) – результаты проверки гипотезы о равенстве межгрупповых средних в сравнении с соответствующими значениями проб ZnSO₄, посредством оценки значения параметрического F-критерия Фишера и непараметрических критериев Ван дер Вардена, Краскала-Уоллиса и медианного критерия.

Изотонический раствор натрия хлорида в качестве растворителя позволил получить стабильные, ранее отмеченные и описанные [3-5 и др.] эффекты с сопоставимым уровнем сложившихся пропорций в ракурсе соль/хелат.

Глюкоза же, в составе растворителей цинка, привела к результатам, существенно и статистически значимо отличающимся в количественном содержании испытуемого элемента в анализируемых субстратах. Так, наличие глюкозы в растворителе солевой формы цинка не сказалось значимым образом на динамике изменения уровня элемента в мукозном растворе. Концентрация цинка в мукозном растворе ZnSO₄ после экспозиции устройства с использованием в качестве растворителя изотонического раствора натрия хлорида снизилась на 27,8% и варьировала в 95% ДИ от 39 до 40,9 мг/кг, этот же показатель в опытах №№2-4 был ниже исходного уровня на 36,7-41,2% и статистически значимо не отличался от таковых значений в первом опыте.

Наиболее яркие изменения количества цинка, сопряженные как с ее химической формой, так и используемым растворителем, коснулись кишечной ткани как испытуемого биосубстрата.

Так, в серии исследований с использованием классического растворителя – изотонического раствора натрия хлорида, мы получили результат по уровню и пропорциям в отношении изменений испытуемых элементов сходный с таковым, описанным в наших работах [3-5 и др.]. Обсуждая изменения уровня цинка в кишечной стенке при использовании более сложных растворителей и влияния их на кинетику кишечного транспорта, следует отметить, что рост ($P < 0,001$) концентрации Zn в кишечной стенке, инкубировавшейся в глюкозо-солевых (опыты №№ 2-4) растворах NaZn(Hedta), составил 363-396%. В то же время инкубирование кишки в растворах ZnSO₄ привело к 258-268% росту концентрации элемента в кишечной стенке. Необходимо также отметить и тот факт, что вариативность среднегрупповых значений Zn, полученная в опытах № 2-4, была сравнительно низкой, что дает основание предполагать, что основная индуктивная роль в данном процессе принадлежала глюкозе.

Обсуждая представленные результаты, следует отметить существенную и статистически значимую дихотомическую степень различий в кишечном транспорте цинка. На наш взгляд, указанные различия могут быть сопряжены с принципиально различными путями и механизмами кишечного поглощения элемента в разных химических формах.

Так, результаты исследований, представленные в настоящей работе, со всей очевидностью в цифровом выражении демонстрируют статистически значимую активизацию всасываемости цинка в хелатной их форме и отсутствие таковой для солевой версии раствора элемента при наличии в инкубационной смеси глюкозы.

Сопоставляя научные наработки отечественных ученых [6], указывающие на преимущественно белково-опосредованный механизм кишечной резорбции элементов, поступающих в желудочно-кишечный тракт в виде солей, с результатами собственных исследований (отсутствие существенного влияния глюкозы в реакционной смеси), можно предположить, что всасываемость солевых форм цинка реализуется преимущественно по трансцеллюлярному пути, главным образом за счет реализации механизмов вторичного активного транспорта.

Экспериментально показанный кишечный транспорт элемента в условиях аноксии из разработанной нами хелатной формы выступает свидетельством принципиально иных путей и механизмов их всасываемости. Можно предположить, что всасываемость созданного цинковета не сопряжена трансцеллюлярным путем и его активными механизмами, поскольку подача азота в инкубационную смесь неизбежно приводит к окислительному стрессу и блокирует возможные механизмы активного транспорта веществ [2, 14, 15 и др.]. В силу изложенного – блокировка активного транспорта предполагает исключение трансмембранного переноса веществ, а факт сохранившейся всасываемости элемента может служить свидетельством только того, что данный феномен реализуется по парацеллюлярному пути. Имевшее место увеличение количественных характеристик всасываемости хелатных форм элемента при наличии в инкубационной смеси глюкозы указывает и подтверждает, на наш взгляд, гипотезу всасываемости по межклеточным контактам. Доказанный факт преимущественно парацеллюлярного переноса глюкозы [11] на потоке всасываемой воды является мотивацией подобного рода заключения. Резонно предполагать, что испытываемые нами растворы $\text{NaZn}(\text{Hedta})$ в силу размерности их молекул и определенного сродства к Ca^{2+} изменяют физико-химические характеристики плотных контактов и всасываются тем самым на потоке всасываемой воды сопряженно с глюкозой, а также за счет формирования в пристеночном слое высокого осмотического давления и реализуя котранспорт по данному механизму.

Заключение. Таким образом, всасывание цинка, хелатированного этилендиаминтетраацетатом натрия, можно представить следующим образом – сорбция молекулы вещества в прецеллюлярном слизистом слое (возможно на гликокаликсе), накопление молекул и создание тем самым градиента концентрации, изменение физикохимических свойств плотных контактов, движение ионов по ним (в силу наличия осмотического градиента, измененных свойств контактов и усиленного глюкозой потока воды), поступление всей молекулы вещества в кровь сосудов воротной вены, печень, гидролиз в ней вещества, вовлечение элемента в метаболизм и ретенция комплексона.

Литература. 1. Вешнякова, А. Ю. Исследование белков плотных контактов в эпителии кишки крысы : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / А. Ю. Вешнякова ; Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург, 2008. – 162 с. 2. Всасывание и секреция в тонкой кишке : субмикроскопические аспекты / И. А. Морозов [и др.] ; АМН СССР. – Москва : Медицина, 1988. – 224 с. 3. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю. К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 4. Ковалёнок, Ю. К. Механизмы всасывания цинка в солевой и хелатной формах кишечником жвачных в условиях *in vitro* / Ю. К. Ковалёнок // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2015. – № 1 (16). – С. 47–50. 5. Ковалёнок, Ю. К. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных / Ю. К. Ковалёнок // Международный вестник ветеринарии. – 2012. – № 1. – С. 16–20. 6. Мазо, В. К. Новые пищевые источники эссенциальных микроэлементов-антиоксидантов / В. К. Мазо, И. В. Гмошинский, Л. И. Ширина. – Москва : Миклош, 2009. – 208 с. 7. Структура и функции межклеточных контактов / под ред. В. И. Архипенко, А. Г. Маленкова. – Киев : Здоров'я, 1982. – 168 с. 8. Физиология всасывания / отв. ред. А. М. Уголев. – Ленинград : Наука, 1977. – 667 с. 9. Экспрессия белков плотных контактов в эпителии тонкой кишки крысы / А. Г. Марков [и др.] // Российский физиологический журнал. – 2007. – Т. 93, № 9. – С. 1043–1054. 10. Kellett, G. L. Apical GLUT2 A major pathway of intestinal sugar absorption / G. L. Kellett, E. Brot-Laroche // Diabetes. – 2005. – Vol. 54, № 10. – P. 3056–3062. 11. Pappenheimer, J. R. Role of pre-epithelial "unstirred" layers in absorption of nutrients from the human jejunum / J. R. Pappenheimer // J. Membr. Biol. – 2001. – Vol. 179, № 2. – P. 185–204. 12. Shin, K. Regulates Tight Junction Formation and Polarity in Mammalian Epithelial Cells / K. Shin, S. Straight, B. Margolis // J. Cell Biol. – 2005. – Vol. 168, № 5. – P. 705–711. 13. Shoichiro, T. Multifunctional strands in tight junctions / T. Shoichiro, F. Mikio, I. Masahiko // Nature Reviews Molecular Cell Biology. – 2001. – Vol. 2, № 4. – P. 285–293. 14. Szabo, C. The pathophysiological role of peroxynitrite in shock, inflammation, and ischemia reperfusion injury / C. Szabo // Shock. – 1996. – Vol. 6. – P. 79–88. 15. Wu, L. Evidence for the Role of Reactive Nitrogen Species in Polymicrobial Sepsis-Induced Renal Peritubular Capillary Dysfunction and Tubular Injury / L. Wu, N. Gokden, P. R. Mayeux // J. Am. Soc. Nephrol. – 2007. – Vol. 18, № 6. – P. 1807–1815. 16. Yusuke, Y. Tight Junction Transmembrane Protein Claudin Subtype Expression and Distribution in Human Corneal and Conjunctival Epithelium / Y. Yusuke, B. Yuriko, K. Shigeru // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2009. – Vol. 50, № 5. – P. 2103–2108.

Статья передана в печать 12.09.2018 г.

УДК 619:616.34-002:615.246:636.2.053

ОФЛАМИКС В ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТОМ**Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Экспериментально установлено, что использование ветеринарного препарата «Офламикс» в комплексном лечении телят, больных абомазознтеритом, позволяет значительно повысить эффективность терапевтических мероприятий путем сокращения продолжительности болезни на 1-2 суток, обеспечить течение болезни в легкой форме, снижение непроизводительного выбытия животных на 10%. **Ключевые слова:** телята, абомазознтерит, офламикс, диарея, мембранное пищеварение, дисбиоз.*

OFLAMIX IN THE TREATMENT OF CALVES WITH ABOMASOENTERITIS**Kavalionak Y.K., Napreyenka A.V.**

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

*It was discovered experimentally that "Oflamix" in the complex treatment of calves with abomasoenteritis allows to significantly increase the effectiveness of therapeutic measures by reducing the duration of the disease by 1-2 days, ensuring the course of the disease in mild form, reducing the non-productive retirement of animals by 10%. **Keywords:** calves, abomazoenteritis, oflamix, diarrhea, membrane digestion, dysbiosis.*

Введение. Желудочно-кишечные болезни телят продолжают оставаться актуальнейшей проблемой современного скотоводства [1, 3, 5, 7, 9]. В ряде случаев меры борьбы с гастроэнтеропатиями являются малоэффективными по причине недостаточной изученности патогенеза болезней и, как следствие, некорректно назначенного лечения [1, 3, 5, 7, 8, 9]. Следует отметить, что перечень терапевтических средств, предлагаемых современным ветеринарным фармакологическим рынком, достаточно обширен, вместе с тем в практике часто продолжает использоваться монотерапия, что нередко приводит к непроизводительному выбытию молодняка и значительным экономическим потерям [1 2, 3, 4]. В свете вышеизложенного целью настоящих исследований явилось научно обоснованное совершенствование способа лечения телят, больных абомазознтеритом, с использованием комплексного препарата «Офламикс».

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области. Объектом исследования являлись здоровые и больные телята в возрасте 1-1,5 месяца, белые крысы массой 200-250 г; материалом – фекалии, эпителий и пристеночная слизь, химус из различных участков кишечника, активность мальтазы, кровь; предметом – клинические и лабораторные показатели здоровья животных, производственно-экономические показатели способа лечения.

В условиях хозяйства, учитывая принцип условных аналогов, были сформированы 2 группы телят, больных абомазознтеритом (опытные), и 1 – здоровых (контрольная) телят (n=10). Схема лечения телят 1 и 2 группы включала элементы диетотерапии, регидратационной и детоксикационной терапии. В качестве антимикробного средства телятам первой группы применялся офламикс, а животным второй – офлостин и биофлор согласно инструкциям по их применению. Опытные и контрольные телята находились в равных условиях кормления, водопоя и содержания.

В ходе эксперимента животные подвергались ежедневному клиническому исследованию. Биологический материал отбирался в начале опыта, а затем с интервалом в 1 сутки до клинического выздоровления животных. Полученные биосубстраты подвергались морфологическому, биохимическому и микробиологическому исследованию.

Изучение активности мальтазы, осуществляющей мембранный гидролиз дисахаридов, проводилось на 2 группах крыс — опытная и контрольная (n=3), индуцирование дисбиоза у которых проводилось в соответствии со «Способом моделирования дисбиоза кишечника у лабораторных животных» [11]. Контрольным животным вводили дистиллированную воду в эквивалентном объеме. На протяжении всего опыта животные находились под ежедневным наблюдением. Методологически опыт базировался на использовании клинических, микробиологических, биохимических и статистических методов исследования. В конце эксперимента у крыс отбирались фекалии, а после декапитации - эпителий и пристеночная слизь, содержимое полости из различных участков тонкой и толстой кишки в соответствии с методикой, используемой в лаборатории физиологии питания Санкт-Петербургского института физиологии им. И.П. Павлова РАН для исследования кишечных ферментов и микробиоты. Активность мальтазы (НФ 3.2.1.20) определялась глюкозооксидазным методом [13] с использованием спектрофотометра PV 1251 C (SOLAR). Для фермента определялась удельная активность (мкмоль/мин на 1 г влажной массы кишки), иллюстрирующая среднюю активность энтероцитов, а также интегральная активность, характеризующая активность фермента конкретного

участка кишки (мкмоль/мин на участок кишки). Химусная активность фермента определялась в расчете на массу химуса в каждом исследуемом участке кишки.

Состав мукозной флоры (М-флора) исследовался в эпителии и пристеночной слизи кишок, а просветной — в химусе и фекалиях (П-флора). Маркерами дисбиоза являлось количество бифидо- и лактобактерий, энтеробактерий, стафило- и стрептококков, дрожжеподобных грибов рода *Candida*, анаэробных бацилл. Состав симбионтного микробиоценоза изучали в соответствии со «Справочником по бактериологическим методам исследования в ветеринарии» [12]. Колонии микроорганизмов подсчитывали в натуральных числах, умноженных на 10 в степени, эквивалентной разведению бактериологического материала. Итоговый показатель выражали через десятичный логарифм. Выделенные чистые культуры идентифицировались по тинкториальным, морфобиохимическим и культуральным свойствам в соответствии с «Кратким определителем бактерий Берги» (1980) [6].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы SPSS. Форма распределения переменных проверялась с использованием теста Колмогорова-Смирнова для одной выборки. Для дескриптивного представления материала в случае нормального распределения переменной применялись среднее значение (M) и стандартное отклонение (σ). Для сравнения двух независимых выборок при нормально распределенных значениях переменных использовался t -тест, при сравнении более двух независимых выборок применялся однофакторный дисперсионный анализ. Непараметрические тесты использовались для сравнения переменных, имеющих распределение, отличное от нормального: U -тест по методу Манна и Уитни — для двух независимых выборок, для сравнения двух зависимых выборок — тест Уилкоксона. Критерием оценки точности среднего значения являлся 95% доверительный интервал (95% ДИ). При проверке статистических гипотез различия выборочных средних считались значимыми при вероятности ошибки $p < 0,05$ [10].

Результаты исследований. Абomasоэнтерит у телят проявлялся преимущественно в виде 4 клинических синдромов: интоксикации, диарейного, эксикоза и острого абдоминального. При морфологическом и иммунологическом исследовании крови больных животных было установлено значимое изменение показателей общего клинического анализа (ОКА) и естественной резистентности в среднем на 14-70% ($p < 0,05$). Биохимические тесты демонстрировали разнонаправленные колебания значений метаболических констант, обусловленные желудочно-кишечными нарушениями, морфофункциональными изменениями почек, печени и нервной системы.

Исследования показали, что в слизистой оболочке тощей кишки животных опытной группы удельная и интегральная активности мальтазы были значимо ниже, чем в контроле, в среднем на 40% ($p = 0,025$) (таблица). Данный характер изменений, по нашему мнению, связан со значимым уменьшением массы слизистой оболочки кишки опытных крыс на 70,8% ($p = 0,0002$) за счет истончения слоя пристеночной слизи при первичном контакте стенки кишки с индукторами дисбиоза. В подвздошной кишке опытных крыс отмечалось максимальное снижение преимущественно удельной активности фермента на 65,3% ($p = 0,03$), что характеризует функциональную несостоятельность энтероцитов дистального отдела тонкого кишечника. Надо полагать, что данный факт связан с контаминацией подвздошной кишки условно-патогенными микроорганизмами, количество которых превышало таковое в тощей кишке более чем на 20%. Ферментативная активность химуса возрастала от тощей к толстой кишке до 30,2% ($p = 0,003$). Рост активности мальтазы, по-видимому, связан с нарушением соотношения между скоростью поступления энзима в просвет кишки и его дальнейшей инактивацией под действием бактериальных протеаз и желчных кислот. Подтверждением этому могут служить полученные нами данные об увеличении числа условных патогенов и уменьшении индигенной микробиоты в полости преимущественно толстокишечного биотопа.

При микробиологическом исследовании фекалий заболевших телят отмечалось значимое снижение количества индигенных бактерий более чем на 35%. Число дрожжеподобных грибов рода *Candida* и анаэробных бацилл увеличилось в среднем на 38%, а количество эшерихий коли, стрепто- и стафилококков превышало контрольный уровень в среднем на 3-4 порядка логарифма. Идентификация стафилококков выявила преимущественно потенциально патогенные штаммы, проявляющие гемолитические свойства.

Терапевтические мероприятия с телятами первой группы позволили улучшить их состояние уже через 1-2 суток. К моменту клинического выздоровления, наступающего в среднем на 4 сутки, животные внешне ничем не отличались от здоровых сверстников.

У телят же 2 группы некоторое улучшение общего состояния телят мы диагностировали в среднем через 4-5 суток после начала болезни, а прекращение диареи регистрировалось в среднем к 7 суткам эксперимента, производственного выбытия составило 10%. Контрольные телята на протяжении всего эксперимента оставались здоровыми.

Промежуточные итоги работы демонстрируют, что офламикс, используемый в комплексной терапии телят, больных абomasоэнтеритом, способствует эффективной нормализации морфологических и биохимических показателей крови, а также факторов естественной резистентности организма. Продолжительность болезни при этом сокращается в среднем на 1,5 суток, болезнь протекает в легкой форме, случаев производственного выбытия не отмечается.

Таблица – Активность мальтазы тонкой и толстой кишок крыс при моделировании дисбиоза (M±σ, р)

Ферменты	Материал для исследования	Активность	Опытная группа			Контрольная группа		
			Тщ	П	Тл	Тщ	П	Тл
Мальтаза	С	1	22,02 ±3,371	4,90 ±1,135*	-	28,87 ±5,599	8,1 ±1,251	-
		2	29,12 ±3,609*	6,92 ±1,033	-	43,6 ±5,58	9,78 ±1,694	-
	П	3	11,3 ±1,81	27,56 ±0,791*	35,75 ±8,679**	8,91 ±2,027	23,5 ±0,766	27,56 ±0,791

Примечания:

1 - удельная активность (мкмоль/мин г ткани);

2 - интегральная активность (мкмоль/мин г участок кишки);

3 - активность химуса (мкмоль/мин г участок кишки);

* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$ при сравнении с контролем.

Микробиологическое исследование фекалий телят первой группы на 3 сутки эксперимента показало, что количество бифидобактерий превышало значения здоровых животных на 2%, в то время как в базовой группе данный показатель был на 15% значимо ниже такового у здоровых сверстников. Ко времени клинического выздоровления телят первой группы количество бифидо- и лактобактерий в фекалиях значимо на 1 порядок логарифма превышало контрольные и на 2 порядка – показатели телят базовой группы. Антагонизм индигенных и пробиотических бактерий, видовая чувствительность микробов к опытным препаратам являлись определяющим фактором интенсивности и степени снижения уровня условных патогенов.

Ко времени клинического выздоровления телят базовой группы уровень условно-патогенных микроорганизмов в фекалиях отклонялся от соответствующих контролей в среднем на 4-9%. При этом полной стабилизации количества индигенов не наблюдалось, значения лишь приближались к нижним референтным границам.

Суммарная удельная и интегральная активность мальтазы в конце эксперимента повышалась в тонкой кишке более чем на 60%, что может быть связано с ростом мукозной индигенной микробиоты, стабилизацией колонизационной резистентности и, как следствие, деконтаминации слизистой оболочки от условных патогенов, опосредованной действием лактулозы, входящей в состав офламикса. Химусная же активность мальтазы уменьшалась в среднем на 25%, как результат восстановления утилизации энзимных активностей бифидо- и лактобактериями, увеличивающими свои значения на несколько порядков логарифма в полости кишечника.

Закключение. Таким образом, нами установлено, что способ лечения телят, больных абомазоэнтеритом, с использованием офламикса в дозе 0,5 мл на 10 кг массы тела один раз в сутки обуславливает гомеостазирование морфологических, биохимических и иммунологических показателей животных, что позволяет сократить продолжительность болезни в среднем на 1-2 суток, повысить среднесуточный прирост на 0,028 кг и сократить непроизводительное выведение телят.

Литература. 1. Абрамов, С. С. К вопросу лечения телят, больных абомазоэнтеритом / С. С. Абрамов, В. И. Мельничук // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2005. – Т. 41, вып. 2, ч. 2. – С. 6–7. 2. Авдеев, В. Применение пробиотиков и пребиотиков в гастроэнтерологии / В. Авдеев // Врач. – 2008. – № 3. – С. 24–27. 3. Анохин, Б. М. Гастроэнтерология телят / Б. М. Анохин. – Воронеж : Изд-во Воронежского университета, 1985. – 170 с. 4. Антибиотики, сульфаниламиды и нитрофураны в ветеринарии : справочник / В. Ф. Ковалев [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 223 с. 5. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 6. Краткий определитель бактерий Берги : пер. с англ. / под ред. Д. Хоулта. – Москва : Мир, 1980. – 495 с. 7. Ковалёнок, Ю. К. Особенности дисбиоза в патогенезе абомазоэнтерита телят / Ю. К. Ковалёнок, А. В. Напреенко // Ученые записки Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53, вып. 2. – С. 59–62. 8. Ковалёнок, Ю. К. Коррекция дисбиотических энтеропатий офламиксом при абомазоэнтерите телят : рекомендации / Ю. К. Ковалёнок, А. В. Напреенко ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 19 с. 9. Ковалёнок, Ю. К. Клиническая классификация дисбиозов у телят при незаразных желудочно-кишечных болезнях / Ю. К. Ковалёнок, А. П. Курдеко // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 64–70. 10. Наследов, А. Д. SPSS 19 : профессиональный статистический анализ данных / А. Д. Наследов. – СПб. : Питер, 2011. – 399 с. 11. Способ моделирования дисбактериоза кишечника у лабораторных животных : пат. 2477894 Россия : МПК G09B23/28 (2006.01) / Д. И. Дармов, И. Ю. Чичерин, А. С. Ердякова, И. П. Погорельский, И. А. Лундовских ; дата публ. : 20.03.2013. 12. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь ; сост.: А. Э. Высоцкий, З. Н. Барановская. – Минск : Белтаможсервис, 2008. – 821 с. 13. Dahlqvist, A. Method for assay of intestinal disaccharidases / A. Dahlqvist // Analytical Biochemistry. – 1964. – № 7. – P. 18–25.

Статья передана в печать 07.09.2018 г.

УДК 619:616.9-07:636.2-053

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ФАКТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ ТЕЛЯТ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ВЕДЕНИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В БЕЛАРУСИ**Красочко П.А., Притыченко А.В., Притыченко А.Н.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье показаны результаты мониторинга основных факторных болезней молодняка КРС в условиях промышленного животноводства Республики Беларусь. Для экспресс-оценки эпизоотической ситуации в хозяйствах рекомендовано применение прямого варианта РИФ, который отличается высокой диагностической достоверностью и специфичностью. Для профилактики парагриппа-3 крупного рогатого скота эффективно проведение эпизоотологического обследования хозяйства, диагностики, терапии и профилактических мероприятий, имеющих индивидуальный подход. **Ключевые слова:** факторные болезни, диагностика, парагрипп-3, телята.*

FEATURES OF DISTRIBUTION OF FACTOR INFECTIONS OF CALVES AT INDUSTRIAL CONDUCT OF STOCK-RAISING IN BELARUS**Krasochko P.A., Pritychenko A.V., Pritychenko A.N.,**

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

*In the article the results of monitoring of basic factor illnesses of sapling of KRS are rotined in the conditions of industrial stock-raising of Republic of Belarus. For the express-estimation of epizootic situation in economies application of direct variant is recommended REEF which differs high diagnostic authenticity and specificity. For the prevention of parainfluenza-3 of cattle the leadthrough of epizootological inspection of a farm, diagnostics, therapy and prophylactics is effective. **Keywords:** factor diseases, diagnostics, parainfluenza-3, calves.*

Введение. В настоящее время развитию сельского хозяйства в Республике Беларусь и странах Содружества Независимых Государств (СНГ) отводится приоритетная роль, создаются условия технического перевооружения, комплексной реконструкции действующих предприятий, создаются новые современные сельскохозяйственные предприятия, направленные на развитие скотоводства, свиноводства, птицеводства и других сельскохозяйственных отраслей [1, 2, 3].

На современном этапе развития сельского хозяйства приоритет отдаётся развитию ряда отраслей, в частности животноводству. Данная отрасль является поставщиком основных продуктов питания для населения, а также производит разнообразное сырье для промышленности. В Республике Беларусь на долю животноводства приходится почти 80% товарной продукции [2, 3].

Организация крупных животноводческих предприятий привела к концентрации большого количества поголовья на ограниченной территории, что увеличило риск появления и широкого распространения инфекционных болезней животных. При интенсификации животноводства особую опасность представляют так называемые факторные болезни (ФБ). В настоящее время факторные болезни являют собой комплексное понятие, которое приобрело особую актуальность в XXI веке. ФБ проявляются при наличии ряда дополнительных патогенных агентов и влияний. Набор факторов по своей природе многообразен, непредсказуем и включает любые реальные элементы, которые существенно увеличивают риск заболеваемости или непосредственно обуславливают заболевания. Это болезни, развитие которых происходит при наличии различных неблагоприятных условий и факторов, которые приводят к нарушению физиологических механизмов регуляции, снижению резистентности, а условно-патогенные микроорганизмы выполняют роль конечного звена болезни [9, 10, 11].

К ФБ молодняка относят ряд инфекционных болезней, проявляющихся преимущественно энтеритным и легочным синдромами: пневмоэнтериты - сальмонеллёзы, пастереллёзы, стрептококкозы, анаэробная энтеротоксемия, эшерихиозы, парагрипп-3 крупного рогатого скота, вирусная диарея, аденовирусная инфекция, инфекционный ринотрахеит и ряд других. На их долю приходится более 60% всех случаев заболеваний телят. В условиях агропромышленного комплекса пневмоэнтериты регистрируют у 80-100% молодняка КРС [5, 7, 8].

Несмотря на различие возбудителей, эти заболевания входят в одну группу, так как протекают при схожей клинической картине, при одинаковых условиях, часто наблюдаются ассоциативные течения. Высокая заболеваемость молодняка приводит к значительному вынужденному убою или летальности животных, недополучению живой массы. Кроме того, болезни наносят сельскохозяйственным предприятиям большой экономический ущерб, складывающийся из отставания в росте и развитии телят, затрат на лечение и профилактику болезней, смертности животных [7, 5, 9].

В настоящее время классическая противозооотическая работа является малорезультативной, так как борьба с факторными инфекциями должна быть направлена на выявление реальных причин, факторов риска и их радикальное устранение. Особую важность должны приобрести методы выявления, анализ и всесторонняя оценка факторов, групп и времени риска. Недостаточная изученность, высокая контагиозность, разнообразие путей и способов передачи возбудителей

вынуждают отнести эти болезни к числу важнейших, требующих исключительного внимания со стороны ветеринарной науки и практики.

В этой связи возникает необходимость более глубокого изучения болезней молодняка вирусной этиологии, условий, влияющих на их возникновение, патогенез и разработку эффективных методов диагностики этих заболеваний.

Остается актуальной в Республике Беларусь проблема вирусных болезней, особенно среди молодняка крупного рогатого скота. За последние годы уровень неблагополучия снизился, однако остро стоят вопросы дифференциальной диагностики [5, 7, 8]. Особую актуальность приобретают новые формы существования ассоциативных болезней, что предполагает глубокие диагностические исследования, всестороннее изучение биологии выделенных возбудителей, разработку средств и методов диагностики, профилактики и меры борьбы с отдельными болезнями и их ассоциациями [3, 6, 7].

Таким образом, все вышеизложенное определяет актуальность проведения научных изысканий, направленных на изучение эпизоотологических и технологических особенностей факторных болезней молодняка крупного рогатого скота, включающих прогнозирование, диагностику, терапию и профилактические мероприятия при различных технологиях выращивания.

Цель работы. На основе комплексного обследования ряда сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь провести сравнительный анализ этиологии факторных болезней молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Работу выполняли на кафедре эпизоотологии и инфекционных болезней Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины, в Научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ, в лечебно-диагностических учреждениях и хозяйствах Республики Беларусь. Экспериментальная часть работы выполнена по классическим методикам, применяемым в микробиологии, иммунохимии, биохимии, эпизоотологии и иммунологии, что позволяет получить объективные результаты.

Кровь от телят исследовали на рота-, коронавирусную инфекции, парагрипп-3, инфекционный ринотрахеит, вирусную диарею, аденовирусную инфекцию, респираторно-синцитиальную инфекцию. Исследования проводили с использованием РНГА, РЗГА и ИФА.

В первой серии опытов проводились диагностические исследования факторных болезней молодняка крупного рогатого скота. В хозяйствах проводился отбор материала для лабораторной диагностики. Для исследования применялись бактериологические, вирусологические, клинические и патологоанатомические методы.

Во второй серии опытов изучали характер морфологических изменений на культурах клеток, зараженных вирусом парагриппа-3.

В третьей серии опытов изучали сравнительную эффективность методов диагностики парагриппа-3 крупного рогатого скота.

В четвертой серии опытов изучали эффективность использования сыворотки реконвалесцентов против парагриппа-3 крупного рогатого скота.

Результаты исследований. При постановке диагноза на парагрипп-3 исключили инфекционный ринотрахеит, аденовирусную инфекцию, хламидийную пневмонию, вирусную диарею, респираторно-синцитиальную инфекцию, пастерелллез, стрептококковую инфекцию, сальмонеллез.

В результате вирусологического и бактериологического исследования материала от телят возбудителей инфекционного ринотрахеита, аденовирусной инфекции, хламидийной пневмонии, вирусной диареи, респираторно-синцитиальной инфекции, пастереллеза, стрептококковой инфекции и сальмонеллеза не выделено.

По четырехкратному приросту специфических антител в РЗГА был поставлен диагноз «парагрипп-3 крупного рогатого скота», который был подтвержден при серодиагностике в ИФА.

Одним из достоверных методов диагностики вирусных болезней является выделение вируса из материала и его идентификация по характерным морфологическим изменениям. Культивирование вирусосодержащего материала, полученного от телят с респираторными заболеваниями, является одним из методов диагностики парагриппа-3. Культивирование вирусосодержащего материала проводили по классической методике, которая включала проведение последовательных трех «слепых» пассажей. Присутствие вируса устанавливали по наличию видимых специфических цитопатических изменений в клетках (ЦПД) и по результатам прямой РИФ. В качестве контроля использовали эталонный штамм вируса ПГ-3, полученный из РУП «ИЭВ им. С.Н. Вышелеского». В работе применяли культуру клеток ППЭК и МДВК.

В зараженной культуре клеток развивались специфические изменения уже на 3-4 день и характеризовались вакуолизацией, гранулированием симпластов, возникающих на месте слияния нескольких клеток. При этом иногда формировались синцитии с несколькими ядрами (малые) и большие – с несколькими десятками ядер. Цитопатические изменения характеризовались прогрессирующим разрушением клеточного монослоя, его отслоением и образованием стерильных бесклеточных пятен. Аналогичные изменения формировались и в контрольных сосудах, инфицированных эталонным штаммом ПГ-3. Инфицированный клеточный монослой затем использовали в РИФ с целью иденти-

фикации вируса парагриппа-3, где наблюдалось желто-зеленое свечение периферии цитоплазмы инфицированных клеток. Из семи исследованных проб материала только в четырех развились описанные выше изменения, в остальных формировались различного рода деструктивные и дегенеративные изменения.

При исследовании таких культур в РИФ были получены отрицательные результаты с флуоресцирующей сывороткой против вируса ПГ-3.

Таким образом, культивирование вирусосодержащего материала (смывы носовых полостей) в культуре клеток можно с успехом использовать для выделения и идентификации вируса ПГ-3.

При диагностике парагриппа-3 в ИФА исследования проводили в соответствии с методическими указаниями по применению наборов Kit for serodiagnosis of the main bovine respiratory infections by Elisa производства Bio-X Diagnostics (Бельгия). Техника постановки предполагала проведение ИФА в направлении определения специфических иммуноглобулинов в парных пробах сывороток крови телят. При постановке ИФА получен результат, указывающий на фиксированную сероконверсию на 2 порядка в отношении иммуноглобулинов парагриппа-3 крупного рогатого скота.

Анализ полученных результатов показал, что в качестве дополнительного метода, который может подтвердить (или опровергнуть) характер инфекционного процесса, рекомендовано использовать культивирование вирусосодержащего материала в культуре клеток, что позволяет выявить вирус парагриппа-3, идентифицировать его, изучить характер ЦПД. Это вносит значительную ясность в эпизоотологическую ситуацию хозяйства.

Следует также учесть, что немаловажное значение при проведении лечебно-профилактических мероприятий играет соблюдение общих требований, таких как обеспечение зоогигиенического режима содержания (воздухообмен, влажность, температура) и полноценного кормления (сбалансированного по белку, минеральным веществам, витаминам) скота, предусмотренных технологическими нормами. При формировании стада – соблюдение принципа «пусто-занято», при котором не допустимо «вливание» в стадо «свежих» животных. С этой целью животноводческое помещение после соответствующей подготовки заполнять животными, предназначенными для откорма в сжатые сроки (7-10 дней). Этих животных содержать одной группой до полного их перевода на другую ферму или сдачи их на мясокомбинат. Доукомплектование помещения новыми партиями до полного вывода из них животных, завезенных ранее, запрещается. В течение 30 дней это помещение считается карантинным со всеми вытекающими из этого ограничениями. Подготавливать помещения для телят путем их санации. При проведении дезинфекции после механической очистки полы, перегородки, станки, кормушки, автопоилки, стены, окна необходимо вымыть соответствующим дезинфектантом. В дальнейшем дезинфекцию необходимо проводить с интервалом 4-5 дней дважды. Инвентарь дезинфицировать ежедневно.

Важное значение имеет ликвидация или снижение действия стрессовых факторов, которое достигается постепенным переводом (в течение 10-14 суток) телят на рацион откормочного режима. За 2-3 недели до отправки в откормочное хозяйство необходимо провести вакцинацию, пассивную профилактику, а также патогенетическую и симптоматическую терапию. И все же ведущую роль играет специфическая профилактика парагриппа-3 крупного рогатого скота и, в частности, пассивная иммунизация.

Заключение. На основании полученных результатов экспериментов можно сделать следующие выводы:

- для экспресс-оценки эпизоотической ситуации в хозяйствах рекомендовано применение прямого варианта РИФ, который отличается высокой диагностической достоверностью, специфичностью и простотой постановки;
- в качестве дополнительного метода диагностики парагриппа-3 и ряда других факторных болезней в ретроспективе показано использование ИФА и РЗГА;
- культивирование вирусосодержащего материала (смывы из носовых полостей) позволяет выделить и затем идентифицировать вирус парагриппа-3, а также позволяет изучить характер ЦПД в культуре клеток;
- для профилактики парагриппа-3 крупного рогатого скота как компонента факторных инфекций, а также других вирусных респираторных заболеваний, эффективно проведение комплекса мероприятий, ключевыми звеньями которых являются эпизоотологическое обследование хозяйства, диагностика, терапия и профилактические мероприятия, имеющие индивидуальный подход.

Литература. 1. *Сельское хозяйство [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.cis.minsk.by/page.php?id=10942>. – Дата доступа : 20.11.2017.* 2. *Мясная промышленность [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.uniter.by/upload/Meat-processing.pdf>. – Дата доступа : 20.11.2017.* 3. Красочко, П. А. *Биотехнологические основы конструирования и использования иммунобиологических препаратов для молодняка крупного рогатого скота : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / П. А. Красочко ; Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук. – Щёлково, 2009.* 4. Красочко, П. А. *Диагностика, профилактика и терапия респираторных желудочно-кишечных заболеваний молодняка / П. А. Красочко, И. А. Красочко // Проблемы патологии, санитарии и бесплодия в животноводстве : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Х. С. Горегляда и М. К. Юсковца. – Минск, 1998. – С. 15–18.* 5.

Иванова, И. П. Инфицированность стад крупного рогатого скота возбудителями респираторных инфекций в хозяйствах Минской области / И. П. Иванова, П. А. Красочко // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского. – Минск, 2000. – С. 105–106. 6. Макаров, В. В. Сапронозы, факторные и оппортунистические инфекции (к истории этиологических воззрений в отечественной эпидемиологии и эпизоотологии) / В. В. Макаров // Ветеринарная патология. – 2008. – № 1. – С. 7–17. 7. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа : республиканский регламент / И. В. Брыло [и др.] ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2014. 8. Современная диагностика инфекционных заболеваний крупного рогатого скота : учебно-методическое пособие / А. Р. Камошенков [и др.] ; под общ. ред. П. А. Красочко. – Смоленск : Смоленская ГСХА, 2013. – 84 с. 9. Макаров, В. В. Факторные болезни. I. Эпизоотология и патология / В. В. Макаров // Ветеринарная патология. – 2005. – № 3. – С. 4–12. 9. Джупина, С. И. Факторные инфекционные болезни животных / С. И. Джупина // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – № 12. – С. 12–15. 10. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве : монография : в 2 ч. / Ф. И. Фурдуй [и др.] ; под ред. П. А. Красочко. – Горки : БГСХА, 2013. – Ч. 1. – 564 с. 11. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве : монография : в 2 ч. / Ф. И. Фурдуй [и др.] ; под ред. П. А. Красочко. – Горки : БГСХА, 2013. – Ч. 2. – 492 с.

Статья передана в печать 25.09.2018 г.

УДК 619:616.98:578-07:636.2-053.2

ОЦЕНКА ЭПИЗОТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНТЕРИТАМ ТЕЛЯТ В ХОЗЯЙСТВАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

*Красочко П.А., *Яромчик Я.П., **Шашкова Ю.А., *Даровских С.В., *Мисник А.М.

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

**ОАО «БелВитунифарм», п. Долга, Витебский район, Республика Беларусь

В статье приведены результаты мониторинговых исследований по вирусно-бактериальным болезням телят с преимущественным поражением органов желудочно-кишечного тракта в сельскохозяйственных организациях Витебской области. **Ключевые слова:** инфекционный энтерит, телята, антиген, антитела.

ESTIMATION EPIZOOTIC SITUATION ON INFECTIOUS ENTERITIS CALFS IN ENTERPRISE OF VITEBSK REGION

*Krasochko P.A., *Yaromchik Y.P., **Shashkova Y.A., *Darovskih S.V., *Misnik A.M.

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

**OJCM «BelVitunifarm», v. Dolga, Vitebsk district, Republic of Belarus

The article presents the results of monitoring studies on the virus-bacterial diseases of calves in agricultural organizations of the Vitebsk region. **Keywords:** infection enteritis, calves, antigen, antibodies.

Введение. Смешанные болезни вирусно-бактериальной этиологии у новорожденных телят продолжают причинять значительный экономический ущерб, который складывается из непроизводительного выбытия полученного молодняка и затрат на проведение профилактических и лечебных мероприятий. Инфекционные энтериты новорожденных телят распространены во всех странах мира с развитым молочным скотоводством. Так, поражение органов желудочно-кишечного тракта инфекционной этиологии у телят регистрируют у 26-72% от числа новорожденных [2, 3, 7, 8].

Нарушения технологии выращивания телят, в первую очередь, неудовлетворительное кормление, несоблюдение зоогигиенических норм содержания животных приводят к значительному снижению естественной резистентности организма и возникновению факторных болезней молодняка с высоким показателем непроизводительного выбытия [2, 4].

Так, по данным результатов исследования ряда авторов, установлено, что первое место по количеству неблагополучных пунктов, количеству заболевших и павших животных из наиболее часто диагностируемых болезней у новорожденных телят занимает колибактериоз (эшерихиоз). Другими наиболее часто регистрируемыми причинами заболеваемости и падежа телят бактериальной этиологии являются возбудители сальмонеллеза, протейной инфекции, клебсиеллеза, стрептококкоза [2, 6].

По количеству зарегистрированных случаев из самых распространенных болезней вирусной этиологии среди молодняка крупного рогатого скота являются рота- и коронавирусная инфекции, вирусная диарея [3, 7, 8].

Согласно данным отчетности ветеринарных диагностических учреждений, чаще всего регистрируют болезни, вызываемые определенным возбудителем одного вида. При проведении более детального комплексного эпизоотологического обследования в организациях, где регистрируют мас-

совые заболевания телят с поражением желудочно-кишечного тракта, во многих случаях устанавливают смешанные болезни вирусной и бактериальной этиологии [6, 8].

При протекании инфекционных болезней в ассоциации характерен высокий уровень заболеваемости и летальности телят [2, 4].

Эффективным методом профилактики энтеритов инфекционной этиологии остается создание иммунной защиты слизистой оболочки тонкого кишечника телят с помощью специфических антител, содержащихся в молозиве вакцинированных коров. При соблюдении инструкций по применению вакцин и своевременной выпойке новорожденным телятам молозива значительно снижается заболеваемость и продолжительность течения факторных болезней, сокращается непроизводительное выбытие полученного молодняка [1, 2, 5, 8].

Использование средств специфической профилактики в виде моновакцин не позволяет прогнозировать высокий эффект при их применении, так как зачастую в производственных условиях при смешанных инфекциях достаточно трудно определить роль определенных возбудителей в возникновении энтеритов молодняка [1, 5].

В связи с этим наиболее эффективным средством профилактики таких болезней являются комбинированные вакцины, которым сегодня отдают предпочтение практикующие врачи [5, 8].

На настоящий день специфическая профилактика вирусно-бактериальных болезней телят в Республике Беларусь, в первую очередь, основывается на вакцинации стельных коров. Также, с профилактической целью, во многих сельскохозяйственных предприятиях с успехом применяются гипериммунные сыворотки. При этом необходимо отметить, что ряд исследователей продолжают удерживаться выделять от заболевших и павших новорожденных телят энтеропатогенные штаммы *E. coli*, сальмонелл и других возбудителей факторных болезней [1, 5, 8].

Одной из основных причин недостаточной профилактической эффективности применяемых биопрепаратов отечественного и зарубежного производства является их несоответствие по антигенному составу с циркулирующими в хозяйствах эпизоотическими штаммами. К примеру, вакцинные штаммы эшерихий, содержащие адгезивные антигены – K88, K99, F41 и 987P, зачастую отсутствуют в ряде биофабричных вакцин. Адгезивный антиген A20 (Att25), который наиболее часто обнаруживают у возбудителей колибактериоза из патологического материала павших телят, практически не входит в состав зарегистрированных вакцин зарубежного производства против колибактериоза молодняка крупного рогатого скота [1, 5].

Проведение мониторинговых исследований, наличие достоверной и своевременной информации по причинам возникновения вирусно-бактериальных пневмоэнтеритов у новорожденных телят позволяет более целенаправленно и с большим процентом эффективности проводить специфическую профилактику инфекционных болезней молодняка с учетом сложившейся конкретной эпизоотической ситуации в хозяйствах [1, 2, 4, 5, 8].

При разработке и внедрении в производство новых высокоэффективных биологических средств, предназначенных для специфической профилактики вирусно-бактериальных гастроэнтеритов телят, одним из важных этапов конструирования является определение их антигенного состава [1].

Проводимые мониторинговые исследования позволяют получить современные данные по сложившейся этиологической структуре вирусно-бактериальных болезней с учетом общей эпизоотической ситуации в районах и областях страны, что необходимо использовать при разработке и выборе соответствующих по своему антигенному спектру биологических препаратов. Такой подход повышает эффективность проводимой специфической профилактики в комплексе с другими ветеринарно-санитарными мерами по недопущению возникновения и распространения инфекционных болезней [1, 2, 4, 5, 8].

Целью наших исследований явилось проведение оценки сложившейся эпизоотической ситуации в сельскохозяйственных организациях Витебской области по болезням новорожденных телят вирусно-бактериальной этиологии, протекающим с преимущественным поражением органов желудочно-кишечного тракта.

Материалы и методы исследований. Проведен анализ данных отчетности диагностических учреждений Республики Беларусь по инфекционным болезням телят, причин заболеваемости и падежа молодняка с поражением желудочно-кишечного тракта энтеропатогенными вирусами и бактериями.

Эпизоотологическое обследование проводилось в ряде животноводческих комплексов Витебской области, неблагополучных по болезням молодняка крупного рогатого скота с клиническими признаками поражения желудочно-кишечного тракта. Лабораторные исследования проводились на кафедре эпизоотологии и инфекционных болезней, кафедре микробиологии и вирусологии УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» и ГЛПУ «Витебская областная ветеринарная лаборатория».

При постановке диагноза на вирусно-бактериальные гастроэнтериты молодняка крупного рогатого скота учитывали имеющиеся эпизоотологические данные, клинические признаки, патологоанатомические изменения и результаты лабораторных исследований.

Материал от больных, павших или вынужденно убитых животных до 20-дневного возраста для лабораторных исследований отбирали в свежем виде и при необходимости помещали в термос-контейнер со льдом. Для прижизненной диагностики фекальные массы от больных животных, взятые из прямой кишки, помещали в стерильные пробирки с 2-3 мл физиологического раствора, которые также замораживали.

Лабораторную диагностику энтеритов бактериальной этиологии проводили бактериологическим, серологическим и биологическим методами. Типирование адгезивных антигенов *Escherichia coli* проводили с использованием набора тест-сывороток, произведенных РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Наличие вирусных антигенов выявляли с помощью иммуноферментного анализа с использованием тест-систем согласно инструкциям по их применению.

Результаты исследований. Анализ данных ветеринарной отчетности диагностических учреждений республики показал, что по результатам лабораторных исследований патологоанатомического материала методами ИФА и ПЦР диагноз на вирусную диарею крупного рогатого скота был установлен в 9,6% от общего количества присланных проб.

Антиген ротавирусов при проведении вирусологических исследований проб патологического материала выявляли в 19,5% от общего количества, а возбудитель коронавирусной инфекции крупного рогатого скота обнаружен в 2,18% положительных случаев.

Серологическими исследованиями парных проб сывороток крови установлен прирост титра антител к вирусу респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота в 6,5% от общего количества присланных проб.

Согласно полученным результатам исследований, проведенных ГЛПУ «Витебская областная ветеринарная лаборатория» за период с января 2015 по февраль 2018 г., установлено, что в среднем в год проводится 2306 бактериологических исследований патологического материала.

Диагноз на сальмонеллез телят установлен за 2015 год в 22 хозяйствах Витебской области. При этом практически в 10 районах из присланного патологического материала от трупов и вынужденно убитых телят был выделен возбудитель сальмонеллеза телят *S. dublin* и только в хозяйствах Толочинского района причиной заболевания и падежа молодняка крупного рогатого скота явился серовариант возбудителя болезни – *S. enteritidis*.

В 2016 году сальмонеллез телят был зарегистрирован уже в 34 хозяйствах 12 районов области. Серовариант *S. dublin* выделен почти во всех случаях постановки диагноза по результатам лабораторных исследований. В неблагополучных хозяйствах Толочинского и Глубокского районов также из патологического материала был выделен серовариант *S. enteritidis*.

Положительные случаи постановки диагноза на сальмонеллез телят за 2017 год зарегистрированы в 11 животноводческих хозяйствах 8 районов Витебской области. Возбудитель сальмонеллеза *S. dublin* явился главной этиологической причиной заболевания и падежа телят. В ОАО «Золотая подкова» Глубокского района из присланного патологического материала был выделен серовариант *S. enteritidis*.

Диагноз на колибактериоз телят в 2015 году был установлен в 14 хозяйствах 8 районов области. Не типированные по О-антигену штаммы *E. coli* выделяли в большинстве случаев, были также зарегистрированы случаи обнаружения энтеропатогенных штаммов *E. coli* с адгезивными антигенами K88 (F4) и A20 (Att25).

За 2016-2017 годы патогенные штаммы эшерихий были выделены в 42 неблагополучных хозяйствах при заболевании телят с поражением желудочно-кишечного тракта. По результатам бактериологических исследований в сельскохозяйственных организациях Витебской области из патологического материала, отобранного от трупов павших телят, кроме выделенных не типизируемых штаммов *E. coli*, сотрудниками бактериологического отдела ГЛПУ «Витебская областная ветеринарная лаборатория» обнаружены энтеропатогенные штаммы возбудителей колибактериоза с наличием адгезивных антигенов 987P (F6) и F41.

По итогам анализа имеющихся данных результатов бактериологических исследований на начало 2018 года уже в 7 животноводческих хозяйствах 5 районов области был поставлен диагноз – колибактериоз телят, во всех случаях выделены не типизируемые по соматическим и адгезивным антигенам штаммы эшерихий. Положительный диагноз на сальмонеллез установлен в ОАО «Ольшанка» Браславского района, где из присланного патматериала был выделен возбудитель сальмонеллеза *S. dublin*.

На протяжении анализируемого периода диагностическими учреждениями области также зарегистрированы единичные случаи выделения из патологического материала трупов павших и вынужденно убитых телят возбудителей протейоза, клебсиеллеза, стрептококкоза и клостридиозов.

При проведении собственных исследований установлено, что телята заболевали в возрасте от 2 до 12 дней жизни. В некоторых случаях клинические признаки энтерита проявлялись у них уже с первых часов жизни. Температура тела больных повышалась до 40°C. Часто повышение температуры у телят первых дней жизни происходило незначительно и кратковременно, повышаясь на 0,5-1,0°C. Испражнения были водянистые, чаще – желтого цвета, реже – беловатого цвета, со слизью, иногда содержали пузырьки газа и примесь крови.

При проведении патологоанатомических исследований установлено сильное истощение, экзикоз, увеличение брыжеечных лимфоузлов, катарально-геморрагическое воспаление слизистой тонкого кишечника и сычуга.

Результаты лабораторных исследований отобранного материала от больных и павших телят с признаками поражения органов желудочно-кишечного тракта показали, что антигены вирусных и бактериальных возбудителей энтеритов телят чаще всего обнаруживали в ассоциации и реже – в виде моноинфекции.

Результаты изучения наиболее часто регистрируемых возбудителей вирусно-бактериальных гастроэнтеритов телят в возрасте до 12 дней при ассоциативном течении и в виде моноинфекции приведены на рисунке 1.

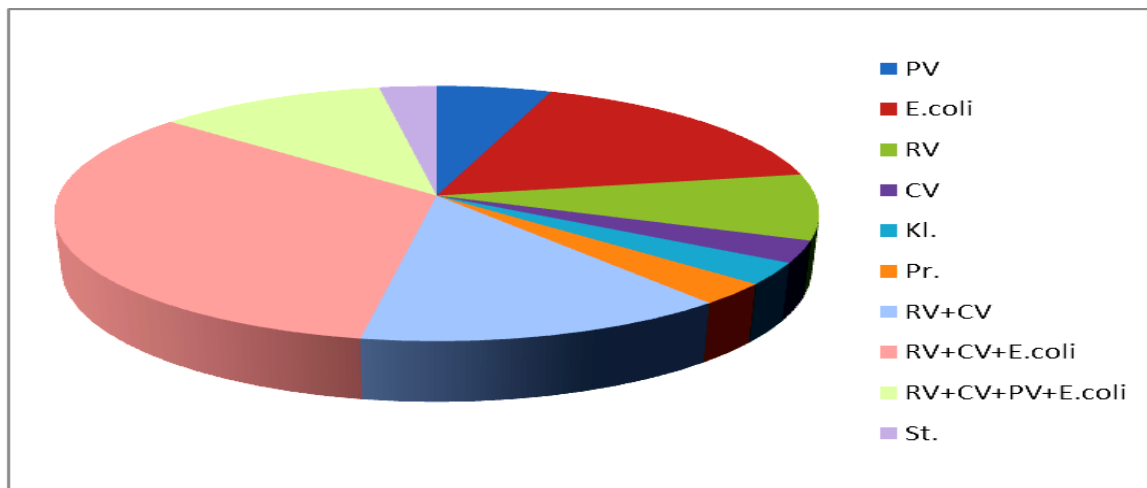


Рисунок 1 – Этиологическая структура вирусно-бактериальных энтеритов телят до 12-дневного возраста

Нами установлено, что энтериты у новорожденных телят чаще вызывают сразу несколько возбудителей инфекционных болезней молодняка. Так, обнаружение в патологоанатомическом материале и в фекалиях антигенов рота- и коронавируса одновременно выявляли в 14,3% от количества исследуемых проб. Ассоциативное течение рота- и коронарусной инфекции в ассоциации с колибактериозом установлено в 34,28% случаев, а одновременное выявление возбудителей вирусной диареи, рота- и коронавируса и возбудителя колибактериоза из патологического материала павших телят составило 11,42% от общего числа исследованных проб.

В случае определения протекания болезни в виде моноинфекции у больных телят с признаками поражения желудочно-кишечного тракта антиген вирусной диареи обнаруживали в 5,7% положительных проб от общего количества исследованного материала. Антиген ротавируса выявляли в 8,6%, а антигены коронавируса и возбудителей клебсиеллеза, протейной инфекции и стрептококкоза выделяли в 2,85% от числа исследованных проб. При проведении исследований присланного из хозяйств или отобранного нами материала в 2,57% случаев возбудитель инфекционной болезни телят с признаками преимущественного поражения желудочно-кишечного тракта не был определен.

Протекание указанных болезней в ассоциации сопровождалось высоким процентом летальности. Так, в некоторых животноводческих комплексах количество павших животных от числа заболевших достигало 48,4%.

Заключение. Факторные болезни молодняка крупного рогатого скота являются достаточно распространенными в Республике Беларусь, в том числе и в сельскохозяйственных организациях Витебской области. Вирус диареи крупного рогатого скота, рота- и коронавирусы, энтеропатогенные штаммы эшерихий у больных телят выявляются у 82,27% от количества исследованных проб материала, что свидетельствует о их ведущей роли в патологии желудочно-кишечного тракта молодняка крупного рогатого скота. Сложившаяся эпизоотическая ситуация по инфекционным энтеритам телят требует соответствующего подхода при разработке мероприятий по ликвидации и профилактике вирусных и бактериальных энтеритов телят, разработке и выборе биологических средств для проведения специфической профилактики.

Литература. 1. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных: разработка и производство в Беларуси / П. А. Красочко [и др.]. – Минск, 2016. – 492 с. 2. Диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы с желудочно-кишечными болезнями молодняка крупного рогатого скота инфекционной этиологии : рекомендации / Н. В. Силица [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – 44 с. 3. Кузьменко, М. В. Эпизоотическая ситуация по ротавирусной инфекции крупного рогатого скота в хозяйствах Харьковской области / М. В. Кузьменко, С. И. Симоненко // Ученые записки учреждения образования «Витебская академия «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2016. – Т.52, вып. 2. – С. 41-45. 4. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение

и профилактика болезней : монография / Н. И. Гаевиченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 288 с. 5. Средства специфической профилактики инфекционных болезней крупного рогатого скота и свиней : практическое пособие / П. А. Красочко [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 368 с. 6. Эпизоотологический метод исследования : учебное пособие / В. В. Макаров [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 224 с. 7. Яромчик, Я. П. Ситуация по вирусной диарее и ротавирусной инфекции телят в Республике Беларусь / Я. П. Яромчик, Д. С. Борисовец // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства : материалы VI Международной научно-практической конференции, г. Витебск, 22-23 мая 2008 г. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – С. 45. 8. Яромчик, Я. П. Специфическая профилактика ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 06.02.02 / Я. П. Яромчик ; Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. – Минск, 2010. – 24 с.

Статья передана в печать 26.09.2018 г.

УДК 619:616.98:578.823.2:615.37:636.5.053

ДИНАМИКА ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ОРГАНАХ ИММУНИТЕТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ РЕОВИРУСНОГО ТЕНОСИНОВИТА

Лазовская Н.О., Прудников В.С.

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

*При вакцинации цыплят-бройлеров против реовирусного теносиновиита отечественной живой вакциной из штамма «КМИЭВ-V118» в органах иммунитета происходят изменения, характеризующиеся гиперплазией лимфоидных узелков клоакальной сумки и селезенки, расширением мозгового вещества долек тимуса, активизацией плазмоцитарной реакции. **Ключевые слова:** вакцинация, реовирусный теносиновит, цыплята-бройлеры, органы иммунитета, плазмоцитарная реакция.*

DYNAMICS OF IMMUNOMORPHOLOGICAL INDICATORS IN THE ORGANS OF IMMUNITY OF CHICKEN-BROILERS VACCINATED AGAINST REOVIRUS TENOSINOVITIS

Lazovskaya N.O., Prudnikov V.S.

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

*When chicken-broilers are vaccinated against reovirus tenosynovitis, the domestic living vaccine from the strain «KMIEV-V118» changes in the immunity organs, characterized by hyperplasia of the lymphoid nodules of the cloacal sac and spleen, expansion of the medulla of the thymus lobules, activation of the plasmacytic reaction. **Keywords:** vaccination, reovirus tenosynovitis, chicken-broilers, immunity organs, plasmocyte reaction.*

Введение. В Республике Беларусь специалистами птицеводческих предприятий принимается весь комплекс мер по недопущению возникновения инфекционных болезней. Однако на животных в условиях современного ведения птицеводства постоянно воздействует целый спектр факторов, приводящих к снижению сопротивляемости организма, угнетению иммунитета и, как следствие, возникновению различных инфекционных болезней [9].

Реовирусный теносиновит птиц – это болезнь, которая сопровождается хромотой, связанной с воспалением сухожилий и суставов конечностей, высокой ранней летальностью, плохим ростом, снижением яйценоскости и выводимости цыплят. Вирус, вызывающий данную болезнь, является иммуносупрессором, что приводит к неспособности иммунной системы цыплят полноценно отвечать на последующие вакцинации против других вирусных болезней. В настоящее время основополагающим мероприятием к предотвращению реовирусных инфекций является специфическая профилактика родительского поголовья [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8].

В Республике Беларусь птицефабрики, выращивающие родительское стадо, иммунизируют птицу против данной болезни по различным схемам дорогостоящими вакцинами зарубежного производства. В связи с этим сотрудниками РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского» г. Минска была разработана живая вакцина против реовирусного теносиновиита цыплят из шт. «КМИЭВ-V118». В настоящее время иммунологическое обоснование применения вакцин является важной составляющей частью при их разработке.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены на цыплятах-бройлерах кросса ROSS-308. Они были разделены на 4 группы. Первая группа (20 голов) являлась контролем. Молодняк второй группы (20 голов) вакцинировали в возрасте семи дней (растворитель – раствор натрия хлорида), птицу третьей группы (15 голов) вакцинировали в возрасте 7 дней с иммуностимулятором (в качестве растворителя использовали 7%-ный раствор натрия тиосульфата с новокаином), поголовье четвертой группы (15 голов) иммунизировали в суточном возрасте. Для иммунизации применяли отечественную живую вакцину против реовирусного теносиновиита цыплят из штамма «КМИЭВ-V118». На 7, 14, 21-й дни после вакцинации убивали 5 цыплят из контрольной группы и вакцини-

рованных в возрасте 7 дней путем декапитации, а молодняк, иммунизированный в суточном возрасте, убивали на 14 и 21-й дни.

Для проведения иммуноморфологических исследований от убитых цыплят отбирали кусочки внутренних органов (тимус, клоакальная сумка, селезенка, слепки кишечные миндалины, лимфоидный дивертикул), для фиксации которых использовали жидкость Карнуа.

Для получения гистологических срезов зафиксированный материал обезжизивали, а затем подвергали инфильтрации парафином на автомате для гистологической обработки ткани типа «Карусель». Парафиновые блоки готовили при помощи станции для заливки ткани ЕС 350 в соответствии с инструкцией.

Гистологические срезы получали на ротационном микротоме HM 340E, которые затем депарафинировали и окрашивали.

Для изучения плазмодитарной реакции гистосрезы окрашивали по методу Браше с применением метилового зеленого и пиронина G [7]. Подсчет клеток плазмодитарного ряда проводили путем подсчета в 50 полях зрения микроскопа (объектив $\times 90$, окуляр $\times 10$, бинокуляр $\times 1,5$).

В гистологических срезах из тимуса, клоакальной сумки определяли абсолютные размеры коркового и мозгового вещества тимуса, а также лимфоидных узелков клоакальной сумки и селезенки путем наложения морфометрической линейки при 50-кратном увеличении (объектив $\times 90$, окуляр $\times 10$, бинокуляр $\times 1,5$). После этого вычисляли соотношение данных величин. Площадь элементов стромы и паренхимы в тимусе определяли с помощью методики точечного счета с наложением окулярной сетки Г.Г. Автандилова.

Цифровой материал, полученный при проведении экспериментальных исследований, подвергали статистической обработке с помощью компьютерной программы Microsoft Excel-2003.

Результаты исследований. На 7-й день после вакцинации размеры коркового вещества в **тимусе** у цыплят, иммунизированных в 7-дневном возрасте без и с применением иммуностимулятора, были выше, по отношению к контролю, на 6,13% ($P > 0,05$) и 13,79% ($P < 0,05$) соответственно. В свою очередь, размеры мозгового вещества у вакцинированных цыплят превышали контрольные показатели на 9,54 ($P > 0,05$) и 22,83% ($P < 0,01$) соответственно. Соотношение коркового и мозгового вещества у молодняка, вакцинированного в 7 дней без и с применением иммуностимулятора, составили соответственно $0,90 \pm 0,15$ мкм ($P > 0,05$) и $0,86 \pm 0,09$ мкм ($P > 0,05$), в то время как у интактного поголовья – $0,93 \pm 0,01$ мкм.

При определении удельных объемов структурно-функциональных элементов тимуса на 7-й день после вакцинации установлено, что у иммунизированных цыплят содержание лимфоэпителиальной ткани было выше, чем у интактных.

На 14-й день после вакцинации у иммунизированного молодняка отмечалось расширение мозгового вещества по сравнению с корковым. Так, размеры корковой зоны у вакцинированных цыплят колебались от 399,03 мкм до 430,87 мкм, а мозговой – от 427,32 мкм до 498,05 мкм.

Содержание лимфоэпителиальной ткани в тимусе вакцинированных цыплят в данный период исследований было по-прежнему выше, чем у интактных.

На 21-й день после вакцинации у иммунизированных цыплят наблюдается постепенное уменьшение размеров мозгового вещества долек тимуса по сравнению с предыдущим сроком исследования.

В **клоакальной сумке** на 7-й день после вакцинации у иммунизированного молодняка наблюдалась гиперплазия лимфоидных узелков, которая сопровождалась расширением коркового и мозгового вещества, по сравнению с контролем. Так, размеры корковой зоны у вакцинированной птицы находились в пределах $50,59 \pm 4,15$ – $55,21 \pm 3,01$ мкм, а мозговой – $91,63 \pm 5,84$ – $94,70 \pm 7,28$ мкм. Соотношение коркового и мозгового вещества у цыплят, иммунизированных в 7-дневном возрасте без иммуностимулятора, был выше по отношению к контролю в 1,06 раза ($P > 0,05$), а у иммунизированной в возрасте 7 дней с натрия тиосульфатом – в 1,12 раза ($P > 0,05$) соответственно.

При изучении плазмодитарной реакции в клоакальной сумке на 7-й день после иммунизации отмечается достоверное увеличение, по сравнению с контролем, количества плазмобластов у цыплят, вакцинированных в возрасте 7 дней без иммуностимулятора в 1,82 раза ($P < 0,001$), у птиц, иммунизированных в этом же возрасте, но с иммуностимулятором – в 1,99 раза ($P < 0,001$) соответственно. Число плазмобластов у цыплят, вакцинированных в возрасте 7 дней с иммуностимулятором, было достоверно выше, чем у птицы, иммунизированной без иммуностимулятора.

Количество проплазмодитов в клоакальной сумке в данный период исследований у цыплят, иммунизированных в возрасте 7 дней без иммуностимулятора, превышало контрольный показатель в 1,35 раза ($P < 0,01$), а у вакцинированных в этом же возрасте с иммуностимулятором – в 1,28 раза ($P < 0,05$) соответственно. При подсчете плазмодитов наблюдалось увеличение их количества у вакцинированных цыплят в 1,41 ($P < 0,05$) и 1,39 раза ($P < 0,05$) по сравнению с контролем.

На 14-й день после вакцинации в лимфоидных узелках клоакальной сумки наблюдалась их дальнейшая гиперплазия, с преимущественным расширением мозгового вещества.

При подсчете плазмодитарной реакции на 14-й день после вакцинации в клоакальной сумке происходит достоверное увеличение, по сравнению с контролем, общего количества плазматических клеток, у цыплят, вакцинированных в однодневном возрасте, – в 1,75 раза, у птиц, иммунизированных

в возрасте 7 дней без иммуностимулятора, – в 1,69 раза, а у молодняка, вакцинированного в 7-дневном возрасте с иммуностимулятором, – в 1,74 раза. Это увеличение обеспечивалось в основном за счет проплазмоцитов и плазмоцитов. Содержание зрелых плазматических клеток у вакцинированной птицы было достоверно выше, чем у невакцинированной.

На 21-й день после вакцинации наблюдалась тенденция к незначительному расширению коркового вещества, по сравнению с предыдущим сроком исследования и контролем, при одновременном сужении мозгового вещества.

При изучении плазмоцитарной реакции на 21-й день после иммунизации в клоакальной сумке установлено увеличение общего числа плазматических клеток у вакцинированной птицы, по сравнению с интактной, и незначительное уменьшение по сравнению с предыдущим сроком исследования.

В **селезенке** на 7-й день после вакцинации у иммунизированных цыплят наблюдалось увеличение количества и размеров лимфоидных узелков по сравнению с контролем. Так, количество и размеры лимфоидных узелков в селезенке молодняка, иммунизированного без и с применением натрия тиосульфата, было выше, чем в контроле, на 13,89 ($P>0,05$), 33,33% ($P<0,01$) и 2,63 ($P>0,05$) и 7,79% ($P>0,05$) соответственно.

В селезенке цыплят на 7-й день после вакцинации наблюдалось достоверное увеличение общего числа плазматических клеток по сравнению с контролем. Так, данный показатель у молодняка, вакцинированного в 7 дней без и с иммуностимулятором, был достоверно выше, чем в контроле, в 1,56 и 1,58 раза соответственно. При этом рост происходил в основном за счет незрелых форм клеток (проплазмоциты, лимфобласты, плазмобласты).

На 14-й день после вакцинации нами было установлено незначительное уменьшение количества и увеличение размеров лимфоидных узелков в селезенке иммунизированного поголовья, по сравнению с предыдущим сроком исследования и по отношению к контролю.

На 14-й день после вакцинации в селезенке цыплят значительно увеличивалось количество плазматических клеток и бластов. Так, у цыплят, вакцинированных в возрасте 7 дней без и с применением иммуностимулятора, а также в суточном возрасте, наблюдалось достоверное увеличение, по сравнению с контролем, количества плазмобластов на 56,92% ($P<0,01$), 52,31% ($P<0,01$) и 41,54% ($P<0,05$), проплазмоцитов – в 1,68 ($P<0,001$), 1,87 ($P<0,001$) и 1,61 раза ($P<0,01$), плазмоцитов – в 2,05 ($P<0,001$), 2,17 ($P<0,001$) и 1,92 раза ($P<0,05$) соответственно.

На 21-й день после иммунизации у вакцинированных цыплят всех групп наблюдалось уменьшение как количества, так и размеров лимфоидных узелков в селезенке, по сравнению с предыдущим сроком исследования.

На 21-й день после вакцинации происходило дальнейшее увеличение количества зрелых плазмоцитов в селезенке цыплят, по сравнению с предыдущим сроком исследования, и уменьшение содержания незрелых клеток плазмоцитарного ряда.

В **слепокишечных миндалинах** на 7-й день после вакцинации отмечалось достоверное увеличение общего количества плазматических клеток, главным образом за счет незрелых форм.

Количество плазмоцитов у вакцинированного молодняка также незначительно превышало данный показатель у цыплят контрольной группы.

На 14-й день после иммунизации у цыплят, вакцинированных в суточном возрасте и в 7 дней без и с применением иммуностимулятора, достоверно увеличивалось, по сравнению с контролем, число лимфобластов – в 1,59, 1,72 и 1,64 раза; плазмобластов – в 1,54, 1,75 и 1,84 раза; проплазмоцитов – в 2,70, 2,88 и 2,86 раза; плазмоцитов – 2,23, 2,39 и 2,45 раза соответственно.

Достоверных отличий в содержании плазматических клеток между вакцинированными цыплятами различных групп выявлено не было.

На 21 день после иммунизации по-прежнему происходило увеличение количества плазмоцитов и проплазмоцитов по отношению к контролю и предыдущему сроку исследования, а число лимфобластов начало снижаться.

На 7-й день после вакцинации в **лимфоидном дивертикуле** отмечалась активизация плазмоцитарной реакции, проявляющаяся в увеличении общего числа плазматических клеток по сравнению с контролем.

На 14-й день после вакцинации плазмоцитарная реакция еще больше усиливалась. Так, у цыплят, вакцинированных в суточном возрасте и в семь дней без и с применением иммуностимулятора, общее количество плазматических клеток было достоверно выше, чем в контроле, в 1,68, 1,87 и 1,88 раза соответственно.

На 21-й день после иммунизации сохранились те же тенденции, связанные с повышением общего числа плазматических клеток у вакцинированных цыплят по сравнению с контролем. Увеличение их содержания происходило в основном за счет проплазмоцитов и плазмоцитов.

Заключение. При иммунизации цыплят-бройлеров против реовирусного теносиновита отечественной живой вакциной из штамма «КМИЭВ-V118» в органах иммунитета происходят характерные изменения, проявляющиеся расширением мозгового вещества долек тимуса и лимфоидных узелков клоакальной сумки на начальных этапах исследования и последующей обратной тенденцией на поздних этапах, а также увеличение числа и размеров лимфоидных узелков в селезенке. Кроме этого, у вакцинированных цыплят в органах иммунитета происходит активизация плазмоцитарной реакции,

проявляющаяся увеличением общего числа плазматических клеток, причем на ранних этапах исследования этот рост обеспечивается незрелыми формами клеток, а на поздних – зрелыми.

Литература. 1. Алиев, А. С. Желудочно-кишечные болезни птиц вирусной этиологии / А. С. Алиев, А. К. Алиева // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 5. – С. 56–59. 2. Алиев, А. С. Реовирусная инфекция птиц / А. С. Алиев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – № 12. – С. 28–32. 3. Болезни домашних, певчих и декоративных птиц : монография / В. С. Прудников [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2008. – 303 с. 4. Лазовская, Н. О. Иммуноморфологические изменения в органах иммунитета цыплят, вакцинированных против реовирусного теносиновиита / Н. О. Лазовская // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; редкол. : В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2014. – Т. 25. – С. 172–178. 5. Лазовская, Н. О. Морфологические изменения в органах иммунной системы цыплят при вакцинации против реовирусного теносиновиита без и с применением иммуностимулятора / Н. О. Лазовская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. ст. XVII Международной научно-практической конференции, Горки, 29–30 мая 2014 г. : в 2 ч. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия ; редкол. : П. А. Саскевич (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2014. – Ч. 2, вып. 17. – С. 263–269. 6. Лазовская, Н. О. Патоморфологическая диагностика реовирусного теносиновиита и иммуноморфогенез у цыплят при применении живой вакцины из штамма «КМИЭВ-V118» : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 06.02.01 / Н. О. Лазовская ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – 25 с. 7. Меркулов, Г. А. Курс патологистологической техники / Г. А. Меркулов. – 5-е изд., испр. и доп. – Ленинград : Медицина, 1969. – 432 с. 8. Насонов, И. В. Диагностика и профилактика пневмовирусной и реовирусной инфекций в промышленных стадах птицы : обзор // И. В. Насонов, Н. И. Костюк // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2008. – № 3. – С. 15–21. 9. Справочник по болезням птиц / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 186 с.

Статья передана в печать 24.09.2018 г.

УДК 636.2.033/631.14

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОЦЕНИВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И УЗКОСПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТКОРМА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Лёвкин Е.А., Базылев М.В., Линьков В.В., Истранин Ю.В.

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

В статье показан новый подход сравнительных аналитических оценок основных факторных показателей промышленных и узкоспециализированных технологий откорма молодняка крупного рогатого скота, позволяющий более эффективно управлять издержками производства. Ключевые слова: промышленные технологии, откорм молодняка, экономическая оценка, интенсификация производства говядины.

ANALYTICAL ESTIMATION OF MODERN USE OF THE INDUSTRIAL AND SPECIALIZED TECHNOLOGIES OF THE CATTLE FATTENING

Lyovkin E.A., Bazylev M.V., Linkov V.V., Istranin Y.V.

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

The article shows a new approach of comparative analytical assessments of the main factor indices of industrial and highly specialized technologies for fattening young cattle, allowing more efficient management of production costs. Keywords: industrial technologies, fattening of young animals, economic evaluation, intensification of beef production.

Введение. Одним из важных направлений в современном отечественном скотоводстве является переориентация низкорентабельного производства мясной продукции на высокорентабельное [1, 3–8], где находят свое применение самостоятельное использование крупного рогатого скота на мясо в молочно-мясном скотоводстве, а также использование промышленных и узкоспециализированных технологий откорма мясных пород скота. Сравнительная аналитическая оценка данных технологий представляет собой новый методологический подход в проведении экономического анализа на основе использования инноваций при осуществлении производственной деятельности крупнотоварных агрохозяйств: ОАО «Агрокомбинат Мир» Барановичского района Брестской области и ОАО «Комаринский» Брагинского района Гомельской области, - с использованием факторной оценки функциональности и экономической эффективности биологических систем (молодняка крупного рогатого скота на откорме).

Цель исследований заключается в обособлении биологических фазовых переходных состояний молодняка крупного рогатого скота и экономической оценке взаимодействия их с паратипическими условиями среды. Для достижения отмеченной цели решались следующие задачи: динамическое изучение различных по эффективности технологий выращивания молодняка крупного рогатого скота; общий анализ (аналитическое оценивание) функциональной синхронизации в условиях промышленных и узкоспециализированных технологий откорма молодняка КРС. Отмеченные положения исследу-

дований являются актуальными и востребованными в большинстве агропредприятий общественного сектора экономики, так как альтернативы развитию мясного скотоводства нет. Более того, развитие этой отрасли имеет ряд преимуществ экономического характера [2–5]. К ним относятся низкие затраты энергетических и трудовых ресурсов на содержание поголовья, возможность функционирования отрасли при реконструкции уже имеющихся помещений, а также использование кормовых ресурсов, недоступных для других видов животных [6]. Наконец, это более высокая энергия роста мясного скота (на 20–30%) по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных, а также и качество получаемой говядины (уровень содержания белка, аминокислот и т. д.) [7].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2013–2015 гг. – осуществление исследований и проведение аналитического оценивания современного использования промышленных и узкоспециализированных технологий откорма молодняка КРС на базе крупнотоварных сельскохозяйственных предприятий ОАО «Агрокомбинат Мир» Барановичского района Брестской области и ОАО «Комаринский» Брагинского района Гомельской области. В исследованиях использовались методы анализа, синтеза, дедукции, логический, сравнений, расчетно-вариантный, прикладной математики.

Результаты исследований. ОАО «Агрокомбинат Мир» имеет на балансе предприятия молочно-товарные фермы, а также промышленный комплекс по откорму молодняка крупного рогатого скота на 15 тысяч скотомест, что уже само по себе характеризует хозяйство как специализирующееся на производстве различных видов животноводческой продукции. На протяжении последних лет в хозяйстве наблюдается устойчивая тенденция к увеличению выхода телят на 100 коров и нетелей, среднесуточные приросты живой массы молодняка крупного рогатого скота превысили 800 г, тем самым намного опережая средние республиканские показатели. Такие высокие приросты живой массы являются результатом целенаправленной работы тружеников отрасли животноводства именно в условиях крупнотоварного производства и активного использования промышленных технологий, отличающихся такими элементами, как ритмичность, непрерывность и технологичность.

Таким образом, важнейшие элементы функциональной синхронизации – ритмичность, непрерывность и технологичность – активно включаются в общую линию процессов производства, что позволяет реализовать скрытые внутрихозяйственные резервы без дополнительных затрат. Тем не менее, в настоящее время комплекс работает не на полную мощность. Он рассчитан на 15 тыс. постановочных мест. С учетом поступления и сдачи скота, здесь постоянно находится около 10–11 тыс. бычков. В группах молодняка первого периода выращивают бычков до среднего веса головы 160–190 кг. Средний сдаточный вес на мясокомбинат составляет 470–500 кг. Продолжительность содержания животных на откорме длится здесь 14–15 месяцев.

В таблице 1 представлены данные количественных и качественных показателей выращивания молодняка крупного рогатого скота в ОАО «Агрокомбинат Мир».

Из таблицы 1 хорошо видно, что в хозяйстве внедрена промышленная технология выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота. Несмотря на то, что в разные годы исследований динамические изменения анализируемых показателей (отношение 2015 г. к 2013 г.) имеют разбежку от (+1,3%) до (-21,6%) соответственно по массе телят при постановке на выращивание и продолжительности периода выращивания и откорма, фактические показатели носят определенный характер использования высокоэффективных, адаптированных для условия данного хозяйства технологических решений.

Таблица 1 – Показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота на выращивании и откорме в ОАО «Агрокомбинат Мир»

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. в % к 2013 г.
Масса телят при поступлении на выращивание, кг	78	75	79	101,3
Масса молодняка крупного рогатого скота при реализации на мясо, кг	509	458	464	91,2
Среднесуточный прирост живой массы (I фаза откорма), г	646	695	698	108,0
Среднесуточный прирост живой массы (II фаза откорма), г	860	902	1023	119,0
Продолжительность выращивания и откорма, дней	543	458	427	78,6
Расход корма на 1 т прироста живой массы, т корм. ед.	9,02	8,88	7,84	86,9

Анализ данных таблицы 1 показывает, что масса 1 головы молодняка крупного рогатого скота при реализации на мясо, даже в наихудший по данному показателю год (2015 г.), составила 464 кг и позволила реализовать животных на мясокомбинат с наибольшей выгодой для хозяйства (по высшей категории упитанности). Особенно очевидные данные показателей продуктивности молодняка крупного рогатого скота наблюдались при оценке среднесуточного прироста живой массы в первой фазе откорма, колеблющиеся от 646 г в 2013 г. до 698 г в 2015 г. (увеличение на 8,0%). Во второй фазе откорма среднесуточный прирост живой массы увеличился еще больше, от 860 г в 2013 г. до 1023 г в 2015 г. (увеличение на 19,0%). Кроме того, наблюдалась положительная динамика снижения количе-

ства расхода кормов на прирост живой массы от 9,02 т кормовых единиц в 2013 г. (на тонну прироста) до 7,84 т к.ед. в 2015 г. (эффективное снижение на 13,1%).

Вторым крупнотоварным агропредприятием представленного аналитического оценивания является ОАО «Комаринский», также прибыльное агрохозяйство, в котором удельный вес мясного скота составляет практически половину поголовья (49,8%). ОАО «Комаринский» характеризуется достаточно большой общей земельной площадью в 19492 га, в том числе имеется в наличии 8803 га сельскохозяйственных угодий, в составе которых: пашня – 4375 га, луговые (сенокосно-пастбищные) угодья – 4406 га. В растениеводстве данное предприятие имеет четкую зернопроизводственную и кормопроизводственную направленность, так как 72,6% пахотных земель используется для производства зерновых и зернобобовых культур, продукция которых идет на нужды собственного животноводства.

Специфика мясного скотоводства в условиях ОАО «Комаринский» принципиально отличается от аналогичной отрасли в ОАО «Агрокомбинат Мир». В ОАО «Комаринский» разводятся узкоспециализированные породы мясного скота (преимущественно - порода лимузин) по системе «корова-теленки». Данная технология предусматривает, во-первых, сезонную цикличность воспроизводства и пополнение молодняка крупного рогатого скота за счет собственного родительского стада коров, во-вторых, используется пастбищное содержание молодняка крупного рогатого скота вместе с коровами, позволяющее максимально интенсивно задействовать в рационе дешевые зеленые корма, в третьих, отбивку и интенсивный откорм молодняка в заключительный период – шесть месяцев выращивания. Таким образом, производственно-технологическая концепция на предприятии позволяет создать более эффективные производственно-экономические условия превращения единицы биологического растительного материала в новый вид высокотоварной и высоколиквидной сельскохозяйственной продукции животноводческого направления.

Анализ полученных данных (таблица 2) позволил установить, что показатели количественно-качественных динамических изменений продуктивности молодняка крупного рогатого скота на выращивании и откорме в данном хозяйстве являются в общем высокими, но уступающими аналогичным параметрам ОАО «Агрокомбинат Мир» (таблица 1), аналитический оцениваемый уровень которого находится на более высокой ступеньке внедрения прогрессивных промышленных технологий откорма молодняка.

Таблица 2 – Показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота на выращивании и откорме в ОАО «Комаринский»

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. в % к 2013 г.
Масса телят при рождении, кг	31,3	40,0	30,0	95,8
Масса молодняка крупного рогатого скота при реализации на мясо, кг	480	460	460	95,8
Среднесуточный прирост живой массы на выращивании, г	708	783	706	99,7
Среднесуточный прирост живой массы на откорме, г	679	728	690	101,6
Продолжительность выращивания и откорма, дней	634	559	618	97,5
Расход корма на 1 т прироста ж. м., т корм. ед.	13,05	12,07	19,46	149,1

Фактически из таблицы 2 видно, что при наличии сравнительно высоких значений массы телят при рождении (от 30,0 кг в 2015 г. до 40,0 в 2014 г.) наблюдается минимальный набор средней массы 1 головы молодняка крупного рогатого скота при реализации на мясо с выражением численных значений от 480 кг в 2013 г. до 460 кг в 2015 г. (снижение на 4,2%).

Среднесуточный прирост живой массы на выращивании составил 706 г в 2015 г. и является показателем, далеким от лучших значений в ОАО «Агрокомбинат Мир» (таблица 1). Кроме того, из таблицы 2 хорошо видно, что время, затрачиваемое на выращивание и откорм в ОАО «Комаринский», составляет 618 дней в 2015 г., что больше, чем в ОАО «Агрокомбинат Мир», на 44,7%. Следует отметить, что в условиях промышленного комплекса осуществляется комплектация телятами в возрасте 3–4 месяца, и, таким образом, возраст молодняка крупного рогатого скота при реализации в условиях ОАО «Агрокомбинат Мир» также составляет 550–650 дней.

Показатели расхода кормов выделяют ОАО «Комаринский» не в лучшем виде, так как, с одной стороны, наблюдается динамическое возрастание расхода кормов от 13,05 т кормовых единиц на 1 т прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота на откорме до 19,46 т (увеличение на 49,1%), с другой стороны – данный показатель выше в этом предприятии, по сравнению с ОАО «Агрокомбинат Мир», в 2,5 раза.

Последующее продолжение аналитического сравнительного оценивания современного использования промышленных и узкоспециализированных технологий откорма молодняка крупного рогатого скота позволило установить следующие характеристики, представленные в виде численных значений факторных показателей экономической эффективности производства говядины в ОАО «Агрокомбинат Мир» (таблица 3) и ОАО «Комаринский» (таблица 4).

Таблица 3 – Экономическая эффективность производства говядины в ОАО «Агрокомбинат Мир»

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. в % к 2013 г.
Реализовано говядины, т	3986	3874	4191	105,1
Себестоимость говядины, тыс. руб.	7450,8	7937,0	9063,7	115,4
Выручка от реализации говядины, тыс. руб.	7857,4	7975,7	9114,4	116,0
Прибыль (+), убыток (-), тыс. руб.	406,6	20,7	50,7	12,5
Рентабельность реализованной говядины, %	5,46	0,26	0,56	-4,9 п.п.
Себестоимость 1 т говядины, тыс. руб.	1,87	2,05	2,16	115,5
Цена реализации за 1 т говядины, тыс. руб.	1,97	2,05	2,17	110,2
Себестоимость 1 т корм. ед., тыс. руб.	1,35	1,65	1,63	120,7
Экономическая оплата корма, тыс. руб.	0,16	0,14	0,17	106,3
Текущие производственные затраты на 1 т прироста живой массы, тыс. руб.	1,90	2,02	1,95	102,6
Маржинальный доход на 1 т прироста живой массы, тыс. руб.	0,07	0,03	0,22	314,3
Рентабельность текущих производственных затрат, %	3,68	1,49	11,30	+7,62 п.п.

Из таблицы 3 видно, что в ОАО «Агрокомбинат Мир» наблюдается постоянное совершенствование используемых агротехнологий, внедряется интенсификация производства и откорма молодняка крупного рогатого скота. В 2015 г., по сравнению с 2013 г., на 5,1% реализовано больше говядины (4191 т против 3986 т), но при этом уровень рентабельности реализованной говядины упал на 4,9 процентных пункта (с 5,46 до 0,56%). И если цена реализации увеличилась за анализируемый период на 10,2%, то вместе с тем на 15,5% возросла ее себестоимость, характеризуя очевидный диспаритет цен, вследствие роста затрат на производство кормов и в целом – на прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота на откорме. Несмотря на такое положение дел, в хозяйстве прилагались серьезные усилия по изменению экономических показателей производства в лучшую сторону. Маржинальный доход (доход, исчисляемый без учета стоимости капиталовложений) на приросте живой массы увеличился в 3,1 раза, а рентабельность текущих производственных затрат показала положительную динамику с 3,68% в 2013 г. до 11,30% в 2015 г. (увеличение на 7,62 процентных пункта).

Таблица 4 – Экономическая эффективность производства говядины в ОАО «Комаринский»

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. в % к 2013 г.
Реализовано говядины, т	293	159	660	225,2
Себестоимость говядины, тыс. руб.	576,5	426,5	1534,4	266,2
Выручка от реализации говядины, тыс. руб.	686,8	447,1	1313,7	191,3
Прибыль (+), убыток (-), тыс. руб.	110,3	20,6	-220,7	-300
Рентабельность реализованной говядины, %	20,0	5,0	-14,4	-34,4 п.п.
Себестоимость 1 т говядины, тыс. руб.	1,92	2,68	2,32	120,8
Цена реализации за 1 т говядины, тыс. руб.	2,35	2,82	1,99	84,7
Себестоимость 1 т к. ед., тыс. руб.	0,66	0,70	0,85	128,8
Экономическая оплата корма, тыс. руб.	0,27	0,32	0,12	44,4
Текущие производственные затраты на 1 т прироста живой массы, тыс. руб.	2,42	2,26	2,96	122,3
Маржинальный доход на 1 т прироста живой массы, тыс. руб.	-0,07	0,56	-0,97	-
Рентабельность текущих производственных затрат, %	-2,9	24,8	-32,8	-29,9 п.п.

Изучение основных факторных показателей экономической эффективности в ОАО «Комаринский» показало (таблица 4), что в хозяйстве за годы исследований наблюдался резкий рост реализации говядины (с 293 т в 2013 г. до 660 т в 2015 г.), рост производства составил 2,3 раза.

Однако в остальном наблюдается значительное снижение количественно-качественных значений, когда в конечном итоге рентабельность реализованной говядины с 20,0% в 2013 г. снизилась в 2015 г. до (-14,4%), уменьшение составило 34,4 процентных пункта.

Основные причины снижения экономических показателей кроются в непропорциональности темпов роста цен на корма и на конечную продукцию (говядину). Так, за анализируемый период себестоимость 1 т корм. ед. увеличилась более чем на 28%, что, в свою очередь, обусловило рост затрат на выращивание молодняка крупного рогатого скота на 20%. При этом динамика роста цен на говядину за данный период была отрицательной, поскольку среднереализационная цена на говядину в данном предприятии снизилась на 15,3%. В этой связи наблюдается не совсем последовательная

ценовая политика перерабатывающих предприятий, выступающих в роли торгового посредника и по сути ценового монополиста между аграриями и конечными потребителями, поскольку биологическая полноценность и потребительская стоимость говядины узкоспециализированных пород крупного рогатого скота мясного направления продуктивности значительно выше, чем пород молочного направления продуктивности. Следует отметить, что в 2013 году действовала государственная система регулирования цен, учитывающая специфику и биологическую ценность говядины мясных пород в виде стимулирующих (более высоких) цен на данную продукцию. С относительно недавнего времени цены на говядину регулируются рынком в соответствии с соотношением спроса и предложения. Однако в условиях практически полного отсутствия конкуренции в силу регионального монополизма предприятий переработки и промышленной специфики перерабатывающей промышленности ценовой паритет на различные виды (мясных и молочных пород) нивелируется. Отчетливо это видно на примере данных предприятий. Если в 2013 г. среднереализационная цена говядины в ОАО «Комаринский» была выше, чем в ОАО «Агрокомбинат Мир», на 19,2%, то в 2015 г. она уже была ниже на 8,3% при сравнительно одинаковых весовых кондициях и категорийности молодняка крупного рогатого скота при реализации.

Как следствие, рентабельность текущих производственных затрат ушла еще глубже в минус, сократившись от -2,9% в 2013 г. до -32,8% в 2015 г., когда снижение составило 29,9 процентных пунктов.

Общее аналитическое оценивание современного использования промышленных и узкоспециализированных технологий откорма крупного рогатого скота показывает, что интенсификация мясного скотоводства в анализируемых агрохозяйствах желаемого экономического эффекта не принесла. При этом предприятия промышленного типа в условиях нестабильности цен на конечную продукцию выглядят более защищенными, поскольку интенсификация мясного скотоводства позволяет оптимизировать технологические факторы производства и, в конечном счете, более эффективно управлять издержками.

Заключение. Таким образом, проблема интенсификации мясного скотоводства в условиях промышленных технологий обусловлена, в первую очередь, диспаритетом цен на материально-технические ресурсы и конечную продукцию. Решение данной проблемы требует комплексного подхода как со стороны государства, так и со стороны товарных предприятий, производителей данного вида сельскохозяйственной продукции. С одной стороны, в условиях постоянного роста спроса на говядину на внешнем рынке со стороны государства необходима поддержка либо в виде стимулирующих цен и надбавок к ним, либо компенсационных выплат и налоговых льгот. С другой стороны, товарным предприятиям в своей хозяйственной деятельности требуется постоянно работать в направлении оптимизации материально-технических затрат, повышения уровня интенсификации производства говядины, в условиях постоянно меняющейся конъюнктуры цен на внешнем и внутреннем рынке. То есть интегрировать собственное производство в оптимизационном режиме высокоэффективного хозяйствования.

Литература. 1. Новые инновационные подходы совершенствования производственно-экономической деятельности СПК «Снитово-Агро» / М. В. Базылев [и др.] // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : материалы 68-й Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии России, Рязань, 26–27 апреля 2017. – Рязань : ФГБОУ Рязанский ГАУ им. П.А. Костычева, 2017. – Ч. III. – С. 211–216. 2. Базылев, М. В. Социокультурная глобализация сельскохозяйственного производства / М. В. Базылев, Е. А. Лёвкин, В. В. Линьков // Культура коммуникаций в условиях цифровой и социокультурной глобализации : глобальный и региональный аспекты : материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 22 декабря 2017 г. – Москва : Издательство АПК и ППРО, 2017. – С. 11–14. 3. Базылев, М. В. Функциональная синхронизация процессов сельскохозяйственного производства в условиях СПК «50 лет Октября» Речицкого района / М. В. Базылев, В. В. Линьков, Е. А. Лёвкин // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, Барнаул, 15–16 февраля 2018 г. – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2018. – Кн. 1. – С. 66–67. 4. Дашкевич, М. Экономическая эффективность выращивания бычков различного генеза белорусской черно-пестрой породы в хозяйствах с разным уровнем кормления / М. Дашкевич // Аграрная экономика. – 2008. – №3. – С. 27–33. 5. Интенсивная технология производства говядины / Л. Г. Храмова [и др.] // Аграрная наука. – 2016. – № 4. – С. 21–23. 6. Пестис, М. В. Эффективность выращивания и откорма крупного рогатого скота в Гродненской области : монография / М. В. Пестис, Т. И. Еремеевич, П. В. Пестис. – Гродно : ГГАУ, 2011. – 163 с. 7. Шляхтунов, В. И. Скотоводство и технология производства молока и говядины / В. И. Шляхтунов. – Минск : Беларусь, 2005. – 390 с. 8. Hersom, M. The Impact of Production Technologies Used in the Cattle Industry / M. Hersom, T. Thrift, J. Yelich // UF/IFAS, 2011, AN272. – P. 1–5. – [Electronic resource]. – Access mode : <http://edis.ifas.ufl.edu/an272>. – Date of access : 12.04.2018.

Статья передана в печать 24.08.2018 г.

УДК 619:579.842.14

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИГОДНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ШТАММОВ САЛЬМОНЕЛЛ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКОГО АНТИГЕНА***Медведев А.П., *Вербицкий А.А., *Даровских С.В., **Кулешов Д.Б.*****УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь******ОАО «БелВитунифарм», п. Должа, Республика Беларусь**

*В статье приведены сведения по определению пригодности производственных штаммов сальмонелл для конструирования специфического антигена, который можно было бы использовать в качестве основного компонента противосальмонеллезных вакцин, а также применять для гипериммунизации волов-продуцентов лечебно-профилактических сывороток. **Ключевые слова:** сальмонеллы, штаммы, антиген, вакцины, сыворотки, колонии, среды, патогенность, диссоциация, биологические свойства.*

THE DETERMINATION OF PRODUCTION STRAINS OF SALMONELLA FOR CONSTRUCTION OF SPECIFIC ANTIGEN***Verbitsky A.A., *Medvedev A.P., *Darovskikh S.V., **Kuleshov D.B.*****Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus******OJCM «BelVitinipharm», Dolzha, Republic of Belarus**

*The article contains information about determination of suitability of production strains of salmonella for construction of specific antigen, which could also be used as the main component of vaccines against salmonellosis and can be used for hyperimmunization of producer oxen of therapeutic and prophylactic serum. **Keywords:** salmonella, strains, antigen, vaccines, serum, colonies, medium, pathogenicity, dissociation, biological properties.*

Введение. Сальмонеллы являются многочисленной группой микроорганизмов. Они широко распространены в природе. Их обнаруживают в почве, воде, воздухе и, естественно, в организме животных и человека. Сальмонелл подразделяют на патогенных, условно-патогенных и сапрофитов. Патогенные микроорганизмы способны вызывать различные инфекционные процессы в организме животных и определенную нозологически конкретную болезнь под названием сальмонеллез. Эта болезнь возникает чаще всего в результате попадания патогенных сальмонелл в желудочно-кишечный тракт животных вместе с кормом и водой.

Сальмонеллез характеризуется воспалением слизистой оболочки кишечника, что клинически проявляется поносом. При этом наблюдается обезвоживание организма больных, истощение, токсикоз, повышение температуры тела, учащение пульса, дыхания, развивается сепсис, и наступает гибель животных. В случае подострого и хронического течения болезни регистрируют воспаление легких и суставов. Взрослые животные (самцы) болеют реже, а у самок болезнь может проявляться абортными. Сальмонеллезом в основном болеют молодняк сельскохозяйственных животных, телята, поросята, ягнята, жеребята, цыплята, утята и др.

Сальмонеллез широко распространен во всех странах мира, в том числе, и в сельхозпредприятиях нашей страны. По данным многих исследователей, сальмонеллез относится к инфекционным болезням, вызываемым условно-патогенной микрофлорой, занимая по широте распространения второе место после эшерихиоза. По мнению специалистов животноводческих хозяйств, ученых, экспертов ВОЗ, применение специфических биопрепаратов является самой действенной мерой в борьбе с сальмонеллезом животных.

Для вакцинации животных против сальмонеллеза отечественное биопредприятие ОАО «БелВитунифарм» производит четыре вида вакцин и три вида гипериммунных сывороток. Эффективность этих препаратов зависит от соответствия биологических свойств производственных штаммов сальмонелл паспортным требованиям, предъявляемым к ним.

Производственный регламент по изготовлению противосальмонеллезных препаратов предусматривает использование для их получения следующих серовариантов сальмонелл: *S. choleraesuis*, *S. dublin*, *S. typhimurium*, *S. abortusovis*. В этом регламенте предусмотрена проверка биологических свойств, штаммов, т.е. определение их морфологии, культуральных, биохимических, антигенных, иммуногенных свойств, что позволяет объективно оценивать качество штаммов, судить о принадлежности бактерий к определенному роду и виду.

Определение пригодности производственных штаммов сальмонелл для конструирования специфического антигена – практическое требование, позволяющее при положительном решении вопроса о качестве штаммов бактерий готовить иммуногенный антиген, вводить его в состав противосальмонеллезных вакцин, а также использовать для гипериммунизации волов-продуцентов лечебно-профилактических сывороток.

В этой связи целью данной работы явилась оценка пригодности производственных штаммов сальмонелл для конструирования специфического антигена на основе результатов определения биологических свойств бактерий.

Материалы и методы исследований. В опытной работе использовали производственные штаммы сальмонелл: *S. choleraesuis* 370, *S. typhimurium* 371, *S. dublin* 373, *S. abortusovis* 372. Бактерии выращивали в МПБ, ПЖА и на МПА. Культивирование микроорганизмов вели в течение 20-24 часов при 37°C.

Тинкториально-морфологические свойства сальмонелл определяли путем световой микроскопии препаратов-мазков, окрашенных по Граму. Культуральные свойства изучали по характеру роста бактерий в жидких, полужидких и на плотных питательных средах. Подвижность сальмонелл определяли путем посева их уколом в полужидкий агар.

Биохимические свойства сальмонелл определяли по их способности ферментировать сахара, выделять индол и сероводород. При этом использовали среды Гисса, дифференциально-диагностические среды Эндо, Левина, Плоскирева, висмут-сульфитный агар.

Диссоциацию сальмонелл определяли просмотром колоний в отраженном проходящем свете и пробой кипячения. Пробу кипячения ставили с агаровой культурой, состоящей из колоний в S-форме. Культуру смывали стерильным физраствором, устанавливали концентрацию 1 млрд м.т./см³ и прогревали в водяной бане при 100°C в течение часа, а затем выдерживали при комнатной температуре в течение суток. Если смывы после прогревания оставались в виде гомогенной взвеси, считали, что культуры на поверхности плотной питательной среды формировали колонии в истинной «S» форме.

Интенсивность диссоциации определяли путем десятикратного пассажа культур сальмонелл через питательные среды и подсчета колоний на поверхности плотной питательной среды в чашках Петри. Антигенную структуру бактерий определяли в РА с монорецепторными сальмонеллезными агглютинирующими О- и Н-сыворотками.

Патогенность сальмонелл устанавливали для белых мышей массой 18-20 г. Мышей заражали подкожно смывом суточной агаровой культуры. Для этого довели концентрацию смыва с помощью стандарта мутности до 1 млрд м.т./см³ и затем инъецировали его мышам в дозе 0,1 см³ п/к.

Результаты исследований. В результате опытной работы установлено следующее. В поле зрения микроскопа в препаратах-мазках все сероварианты сальмонелл морфологически были аналогичны друг другу. Они представляли собой грамтрицательные палочки с закругленными концами шириной 0,5-1 мкм, длиной 0,5-4 мкм. Бактерии располагались одиночно, беспорядочно, небольшими скоплениями. По морфологии незначительно отличались бактерии штамма *S. abortusovis*, которые были более тонкими и стройными.

В МПБ при росте и размножении сальмонеллы вызывали помутнение среды и образование осадка серо-белого цвета. Менее значительное помутнение среды и образование легкого осадка наблюдали при культивировании бактерий *S. abortusovis*.

В полужидком агаре сальмонеллы интенсивно росли по ходу укола в виде серо-белого стержня, а также давали рост по всему объему среды, что свидетельствовало об их подвижности.

На поверхности МПА сальмонеллы формировали колонии величиной от 2 до 4 мм в диаметре. Бактерии *S. abortusovis* образовывали колонии величиной не более 2 мм. Колонии в S-форме имели круглую форму, ровные края были выпуклыми, блестящими, влажными, сочными, серо-белого цвета, а при рассмотрении в проходящем свете наблюдали голубоватый оттенок. Колонии в R-форме отличались волнообразными, кружевными, изрезанными краями, имели уплотненный центр, были плоскими, больших размеров, тусклыми и менее влажными. Слизистого вала вокруг колоний замечено не было.

В процессе десятикратного пассирования производственных штаммов сальмонелл через питательные среды в первых двух пассажах наблюдали диссоциацию микробов, но при последующих пассажах степень диссоциации уменьшалась, т.е. отмечалась постепенная адаптация микробов к питательным средам. Количество R-форм бактерий в первом и втором пассажах на поверхности плотной питательной среды в среднем составило 20% от общего числа колоний. Однако уже в 3 и 4 пассажах их количество снизилось до 10%, а в пятом - до 5%. Необходимо заметить, что явление диссоциации расценивается микробиологами как один из универсальных механизмов, свойственных популяции микроорганизмов в целом, который обеспечивает поддержание соответствия их меняющимся условиям внешней среды. Считают, что явление диссоциации обычно происходит от S- к R-форме, но в наших опытах, в связи с адаптацией бактерий, диссоциация происходила в обратном направлении.

Диссоциацию сальмонелл определяли не только визуально, но и пробой кипячения. Исследованные производственные штаммы сальмонелл в пробе кипячения самоагглютинации не давали.

На агаре Эндо сальмонеллы формировали нежные розоватые колонии, на среде Левина - прозрачные с голубоватым оттенком, на среде Плоскирева - мелкие бесцветные колонии, на висмут-сульфитном агаре колонии имели черный цвет с металлическим блеском, за исключением колоний, образованных *S. choleraesuis*, которые были светло-нежными, зеленоватыми.

Биохимическая активность сальмонелл характеризовалась способностью их ферментировать глюкозу, маннит, сорбит, арабинозу, дульцит. Однако они не расщепляли лактозу, сахарозу, салицин, адонит, не выделяли индол, но образовывали сероводород.

Антигенная структура производственных штаммов сальмонелл характеризовалась следующими данными. Бактерии *S. choleraesuis* давали положительную реакцию агглютинации с сыворотками: О-6,7; Н-с, 1,5; *S. dublin* - О-1,9, 12; Н-д, р; *S. typhimurium* - О-1,4; Н-1,1,2; *S. abortusovis* - О - 1,4; Н - b,

е, п, х. Производственные штаммы сальмонелл оказались патогенными для белых мышей. Так, подкожное заражение мышей бактериями *S. choleraesuis*, *S. dublin* и *S. typhimurium* вызывало развитие инфекционных процессов и гибель животных в течение 4-5 суток, а при поражении *S. abortusovis* гибель мышей наступала через 7 суток.

Результаты изучения биологических свойств производственных штаммов сальмонелл сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Биологические свойства производственных штаммов сальмонелл

Свойства	Показатель	Характеристика
Морфологические	Окраска по Граму	Грамотрицательные палочки с закругленными концами размером от 0,5 до 4 мкм, расположенные одиночно, беспорядочно, небольшими скоплениями
Культуральные	Рост на МПА	Круглые колонии от 2 до 4 мм в диаметре с выпуклой поверхностью серо-белого цвета с голубоватым оттенком
	Рост в МПБ	Диффузное помутнение среды, образование на дне пробирки обильного осадка серо-белого цвета
	Рост в ПЖА	Интенсивный рост по уколу и менее интенсивный по всему объему среды
	Рост на Эндо	Нежные колонии с розовым оттенком
	Рост на среде Левина	Прозрачные колонии и голубоватым оттенком
	Рост на среде Плоскирева	Мелкие бесцветные колонии
Биохимические	Рост на висмут-сульфитном агаре	Колонии черного цвета с металлическим блеском
	Ферментативная активность	Бактерии <i>S. choleraesuis</i> , <i>S. dublin</i> , <i>S. typhimurium</i> и <i>S. abortusovis</i> расщепляли глюкозу, маннит, сорбит, арабинозу, дульцит, ксилозу и не ферментировали лактозу, сахарозу, салицин, адонит
	Образование H ₂ S	Все штаммы сальмонелл образовывали сероводород
Патогенные	Образование индола	Все штаммы не продуцировали индол
	Заражение белых мышей подкожно смывом с агара в дозе 0,1 см ³	Мыши, зараженные культурой <i>S. choleraesuis</i> , <i>S. dublin</i> и <i>S. Typhimurium</i> , пали через 4-5 суток, а зараженные <i>S. abortusovis</i> - через 7 суток после введения культуры
Антигенные	РА с агглютинирующими сальмонеллезными О- и –Н-сыворотками	<i>S. choleraesuis</i> – 0 – 6,7; Н-с, 1,5. <i>S. dublin</i> – 0 – 1,9, 12; Н-г, р. <i>S. typhimurium</i> -0-1,4; Н-1,1,2. <i>S. abortusovis</i> – 0 – 1,4; Н-б, е, п, х.
Проба кипячения	Кипячение 1 млрд м.т/см ³ взвеси в течение часа	Самоагглютинация бактерий не обнаружена

Заключение. Результаты опытной работы позволяют заключить, что производственные штаммы сальмонелл (*S. choleraesuis*, *S. dublin*, *S. typhimurium*, *S. abortusovis*) по морфологическим, культуральным, патогенным и антигенным свойствам являются типичными для рода *Salmonella* и соответствуют паспортным данным на эти штаммы.

Следовательно, производственные штаммы сальмонелл пригодны для конструирования специфического антигена, который может быть приготовлен с их применением и введен в качестве сальмонеллезного компонента в состав вакцин против сальмонеллеза, а также использован для гипериммунизации волов-продуцентов гипериммунных сывороток.

Литература. 1. Вербицкий, А. А. Питательные среды и культивирование микроорганизмов / А. А. Вербицкий, А. П. Медведев / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск : ВГАВМ, 2008. - 236 с. 2. Заерко, В. И. Производство живых вакцин против сальмонеллеза животных на питательных средах из непищевого сырья : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.03 / В. И. Заерко ; Всероссийский государственный НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. - Москва, 1996. - 18 с. 3. Система культивирования микроорганизмов / В. И. Заерко [и др.] // Ветеринарная биотехнология: настоящее и будущее. - Щелково, 2004. - С. 110-113. 4. Солонко, А. А. Практикум по частной микробиологии / А. А. Солонко, А. А. Гласкович, В. Н. Алешкевич. - Минск : Урожай, 2000. - 250 с. 5. Телишевская, Л. Я. Разработка методов изготовления гидролизатов для питательных сред / Л. Я. Телишевская, С. П. Сергеева // Аграрная

наука. - 2000. - № 10. - С. 22-23. 6. Ткаченко, Н. Н. Разработка и оценка качества новых питательных сред и стимуляторов роста микроорганизмов на основе активированных гидролизатов из молок рыб и вермикультуры : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.07 / Н. Н. Ткаченко ; Ставропольский государственный университет. - Ставрополь, 2009. - 16 с. 7. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.] ; под ред. В. В. Максимовича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 776 с.

Статья передана в печать 13.08.2018 г.

УДК 636.614.9 (035.5)

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТЕЦ У КОРОВ

Медведский В.А.

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

Установлено, что в исследуемых хозяйствах в обрезке копытцев нуждаются до 40,4% коров, деформация копытного рога обнаруживается у 10,1-12,0% коров, межпальцевые дерматиты – у 8,9-9,0%, воспаление венчика – у 1,6-2,5% коров. Разработана кормовая добавка, позволяющая снизить заболеваемость копытцев у крупного рогатого скота. **Ключевые слова:** кормовые добавки, коровы, копытца, заболевания, профилактика, корм, кровь.

DEVELOPMENT AND USE OF FEED ADDITIVE FOR PREVENTION OF DISEASES OF HOOVES AT COWS

Medvedsky V.A.

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

It has been found that about 40.4% of cows on farms under investigation are in need of hoof trimming. Deformation of hoof horn is found in 10.1-12.0% of cows, interdigital dermatitis are found in 8.9- 9.0%, a crown inflammation – in 1.6-2.5% of cows. A feed additive has been developed allowing to reduce the rate of hoof diseases in cattle. **Keywords:** feed additives, cows, hooves, diseases, prophylaxis, feed, blood.

Введение. На современных животноводческих фермах и комплексах в результате внедрения новой промышленной технологии производства продукции значительно усложнилось взаимодействие организма животных с внешней окружающей средой. Изменение условий обитания оказало влияние на повышение заболеваемости животных. Ранее животные наибольшее количество времени находились на пастбищах в естественных условиях, теперь содержание животных осуществляется в закрытых помещениях почти круглый год [2, 3].

Особенности технологии содержания животных на фермах и комплексах обусловили возникновение специфических негативных условий, что привело к массовому заболеванию конечностей животных. На многих животноводческих фермах поражение копытцев животных достигает 30%, а в отдельных случаях - и 70-80% от всего поголовья скота [1].

Об актуальности этого вопроса свидетельствует тот факт, что болезни копытцев у животных занимают по распространенности и наносимому ущербу третье место после маститов и гинекологических заболеваний [4].

Одной из серьезных причин широкого распространения болезней конечностей у крупного рогатого скота является значительное отставание в разработке научно обоснованных технологий по уходу за копытцами.

Рог копытца подвергается вредным воздействиям окружающей среды как во время его формирования, так и после.

Основными причинами заболеваний конечностей у коров является невыполнение зоогигиенических и ветеринарных требований относительно содержания животных, отсутствие планового и систематического ухода за копытцами [5].

Очень большое значение в возникновении заболеваний копытцев занимают некачественные и несовершенной конструкции полы. Полы должны быть ровными, на них не должна скапливаться навозная жижа. Щели, острые края, о которые животные могут повредить ноги или получить травму, должны быть тщательно заделаны и отремонтированы. Не допускается шаткость элементов пола. Места прогона и прогулок животных следует очищать от посторонних предметов, сора и хлама [7].

При широких щелях в полах (5-6 см) чрезмерно отросший рог заламывается, на нем появляются трещины, ниши, где скапливаются грязь и навоз, форма копыта изменяется и нарушается его нормальная работа, что очень часто приводит к заболеваниям пальца и других составных элементов конечностей.

На бетонных полах с неровной поверхностью на отдельных участках копытцев создается давление 4-5 кг/см², это приводит к различным осложнениям. На таких полах стирается подошвенная по-

верхность, что приводит к внедрению инфекции и развитию патологических процессов. Установлено, что стираемость копытцевого рога на мокром бетоне на 83% больше по сравнению с сухими условиями содержания [7, 8].

При содержании коров на керамзитовых полах, которые после 2-3 лет эксплуатации становятся выкрошенными и удерживают в связи с этим много влаги, отмечается повышенная стираемость копыт, особенно в их пяточных частях. Беспривязное боксовое содержание коров на бетонных щелевых полах, изготовленных некачественно, приводит к чрезмерному стиранию копыт в пяточной области, вплоть до обнажения основы кожи. Заболеваемость копыт в таких условиях отмечается у 95% поголовья коров.

Повышенная влажность воздуха и сырость мест содержания коров приводят к тому, что ткань кожи нижней части конечностей теряет функцию непроницаемости покровов как фактора неспецифической защиты. Влажные копыта гораздо мягче сухих, следовательно, влажные копыта больше подвержены повреждениям, более восприимчивы к возникновению инфекционных болезней копыт. Рог копыт может приобрести повышенную влажность при недостаточной вентиляции, несвоевременной уборке навоза в коровнике или задержке его на полах. Влажный копытный рог неустойчив к механическим повреждениям и легче стирается. И, наоборот, при сухости рог теряет эластичность, становится хрупким, трескается и надламывается [8].

При отсутствии ежедневного моциона роговая капсула отрастает и деформируется, что приводит к отслаиванию рога, образованию трещин, заломов, куда попадает возбудитель некробактериоза.

При значительном поражении животных в стаде (более 5% поголовья) следует обращать внимание не только на условия содержания животных, но и на кормление.

В настоящее время, стремясь к получению максимальной молочной продуктивности, коров переводят на силосно-концентратный тип кормления. При составлении рационов часто не учитывают качество кормов и потребность животных в грубых кормах. Недостаток или отсутствие в рационе грубых кормов приводит к развитию различных желудочно-кишечных заболеваний, нарушается минерально-витаминный обмен и, прежде всего, кальция. Даже при небольших патологических изменениях со стороны желудочно-кишечного тракта и отсутствии ежедневного облучения животных естественной солнечной радиацией усвоение кальция организмом из кормов резко замедляется, у животных развивается остеопения.

Одна из предрасполагающих причин развития заболеваний конечностей у высокопродуктивных коров является перекорм их концентратами собственного производства и использование некачественных кормов. Возникновение заболеваний конечностей в данном случае обусловлено воздействием эндогенного или экзогенного гистамина [6].

Профилактика заболеваний копыт должна вестись в двух направлениях: создание соответствующих условий для правильного роста и развития копытного рога, а также предупреждение различных механических повреждений копыт.

В профилактике заболеваний конечностей важное место занимает активный мочion. Чтобы копытный рог рос и стирался равномерно, животным необходимо устраивать мочion регулярно. Прогулки, особенно в зимне-стойловый период, повышают сопротивляемость тканей конечностей к различным поражениям и способствуют правильному росту копытного рога.

Особое место в мероприятиях по профилактике хромоты коров занимает регулировка влажности в помещении. Поскольку коровы перемещаются внутри ограниченного пространства, очень важно следить за качеством полов на ферме.

Существенное влияние на качество копытного рога оказывает правильно функционирующий рубец. В рацион коровы следует вводить достаточное количество грубых кормов вместе с быстро ферментирующимися компонентами, особенно углеводами. При формировании здорового рога копыт необходимо присутствие таких питательных веществ, как кальций, фосфор, биотин (витамин B₁₂), цинк, медь, марганец, витамины А, Д, Е. Все это будет способствовать повышению иммунитета и укреплению кожи ног и копытного рога.

Целью работы является разработка кормовой добавки для профилактики заболеваний копыт у крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась в 2015-2018 гг. в хозяйствах Витебской области и лаборатории кафедры гигиены животных. Отдельные исследования проводились в НИИ прикладной биотехнологии УО ВГАВМ.

В научно-хозяйственном опыте изучались следующие показатели: микроклимат помещений, микробный фон помещения, микрофлора копыт, качество молока, гематологические показатели, болезни конечностей, состав рациона, полноценность кормления.

Результаты исследований. Для разработки эффективных средств профилактики и лечения заболеваний копыт у крупного рогатого скота в двух хозяйствах Витебского района проведены исследования состояния копыт у животных.

Установлено, что 38,5-40,4% животных в обоих хозяйствах нуждаются в обрезке копыт. 10,1-12,0% животных имеют деформацию копытного рога, а у 8,9-9,0% животных установлен межпальце-

вый дерматит. Воспаление венчика копыт у коров выявлено у 1,6-2,5% от всех животных. При этом картина по заболеваемости копыт в РУСХП Э/б «Тулово» и ОАО «Липовцы» была близкой.

Установлено, что рацион животных дефицитен по многим минеральным элементам. Поэтому, возможно, и появляются болезни копыт.

Нами разработана кормовая добавка, способная сбалансировать рацион по жизненно необходимым элементам, влияющая не только на общий обмен веществ в организме коров, но и на заболеваемость копыт. Состав разработанной кормовой добавки приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав разработанной кормовой добавки

Показатели	Содержание в 1 кг
Метионин кормовой, г	Не < 20,0
Йодированная пищевая поваренная соль, г	Не < 50,0
Сухие кормовые дрожжи, г	Не < 180,0
Монокальцийфосфат, г	Не < 250,0
Известняковая (доломитовая) мука, г	До 1000,0
В 1 кг содержится, г:	
Кальция	Не < 95,0
Фосфора	Не < 55,0
Магния	Не < 25,0
Железа	Не < 0,2
Йода	Не < 0,001

В условиях РУСХП э/б «Тулово» проведен опыт по изучению влияния разработанной добавки на продуктивность и заболеваемость копыт у крупного рогатого скота. Для этого подбирались по 200 коров-аналогов по продуктивности, живой массе, породе, упитанности, которые распределялись в две группы. Первая группа была контрольная, а коровам опытной группы вводили в рацион разработанную кормовую добавку в дозе 2,0% к сухому веществу корма (таблица 2).

Таблица 2 - Схема опыта

Этапы	Условия кормления
1 этап (предварительный, 2 недели)	основной рацион (ОР)
2 этап (2-14 неделя)	ОР+2% разработанной кормовой добавки к сухому веществу корма

В результате проведенных исследований установлено, что использование разработанной кормовой добавки оказало положительное влияние на продуктивные показатели коров опытной группы.

Введение в рацион разработанной добавки способствовало увеличению среднесуточного удоя у животных опытной группы на 5,5% (удой в сутки составил 17,1 кг), при этом жирность молока была на 6,6 п.п. (3,69%) выше, чем в контроле.

Использование в рационах коров разработанной кормовой добавки оказало положительное влияние на состояние естественных защитных сил организма коров.

Морфологические показатели крови представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Гематологические показатели у коров

Группы	Эритроциты $10^{12}/л$	Тромбоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
в начале опыта				
I (контроль)	5,62±0,38	381,4±11,52	83,1±3,82	26,30±1,13
II (опытная)	5,71±0,50	386,0±32,64	82,7±3,38	25,82±1,19
в конце опыта				
I (контроль)	5,68±0,39	397,1±12,21	83,8±4,59	27,30±1,51
II (опытная)	6,09 ±0,49	403,8±13,74	83,7±6,15	28,00±1,71

Введение в рацион коров разработанной кормовой добавки позволило повысить содержание в крови эритроцитов – на 7,2%, тромбоцитов – на 1,2% и гематокрита – на 2,6 п.п. в крови. По содержанию гемоглобина существенных различий между опытными и контрольными животными не установлено.

Установлено, что применение разработанной кормовой добавки позволило повысить содержание общего белка на 5,7% и глюкозы – на 5,3% в крови коров опытной группы. По содержанию альбуминов, мочевины и холестерина значительных различий между животными опытной и контрольной групп не отмечено.

Содержащиеся в кормовой добавке минеральные вещества с кормом переходили в желудочно-

кишечный тракт и там всасывались в тонком отделе кишечника.

В конце опыта отмечено увеличение в крови кальция – на 7,7%, фосфора – на 9,0, цинка – на 0,3, марганца – на 2,6, кобальта – на 3,8 и меди – на 2,2% у животных, получавших разработанную кормовую добавку, по сравнению с животными контрольной группы.

Применение кормовой добавки в течение 90 дней снизило заболеваемость копытцев у коров. Так, деформация копытного рога уменьшилась на 5,2%, заболеваемость животных межпальцевым дерматитом снизилась более чем в два раза, а воспаление венчика – более, чем в три раза по сравнению с началом опыта.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В исследуемых хозяйствах в обрезке копыт нуждаются до 40,4% коров, деформация копытного рога обнаруживается у 10,1-12,0% коров, межпальцевые дерматиты – у 8,9-9,0%, воспаление венчика – у 1,6-2,5% коров.

2. Разработана кормовая добавка для укрепления копытного рога (ТУ ВУ 300002681.024), позволяющая повысить среднесуточные удои на 5,5%, улучшить обменные процессы в организме коров, снизить заболеваемость копытцев в 2-3 раза по сравнению с контролем.

Литература. 1. Артёмов, И. Использование цеолитсодержащих пород в рационах коров / И. Артёмов, Р. Черных, В. Пелелина // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 6. – С. 10–12. 2. Барашенко, В. В. Влияние известкования доломитовой мукой на содержание обменного магния в почве / В. В. Барашенко, Л. В. Очковская, Ю. Н. Бирюк // Почвенные исследования и применение удобрений : Межведомственный тематический сборник / Белорусский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2001. – Вып. 26. – С. 120–125. 3. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока : утв. постановлением МСХ и П РБ 17.03.2005 г. № 16 / сост. В. М. Лемеш. – Витебск : ВГАВМ, 2005. – 26 с. 4. Веремей, Э. И. Ветеринарная ортопедия / Э. И. Веремей, В. А. Лукьяновский. – Минск : Ураджай, 1993. – 368 с. 5. Медведский, В. А. Влияние внешних факторов на организм животных / В. А. Медведский, М. В. Свистун. – Бейрут, 2003. – 82 с. 6. Изучение возможности применения доломита в качестве минеральной добавки для телят / В. А. Медведский [и др.] // Ученые записки УО ВГАВМ : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2005. – Т. 41, вып. 2, ч. 2. – С. 59–60. 7. Медведский, В. А. Повышение резистентности сельскохозяйственных животных биологически активными веществами / В. А. Медведский, А. Ф. Железко, И. В. Щebetок. – Бейрут, 2003. – 53 с. 8. Общая хирургия ветеринарной медицины / Э. И. Веремей [и др.] ; ред. : Э. И. Веремей, В. А. Лукьяновский. – Минск : Ураджай, 2000. – 526 с.

Статья передана в печать 12.09.2018 г.

УДК 636.2.085.55

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ КОМБИКОРМ-КОНЦЕНТРАТ ДЛЯ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА РАЗДОЕ В ЛЕТНЕ-ПАСТИЩНЫЙ ПЕРИОД

Микуленок В.Г.

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

В статье приводятся результаты научно-хозяйственных исследований по изучению эффективности использования разработанных автором рецептов комбикорма-концентрата и премикса для высокопродуктивных коров в период раздоя на летне-пастбищный период. Установлено, что скормливание опытного комбикорма и премикса позволяет повысить молочную продуктивность на 10,3% и получить дополнительную прибыль на 1 голову за опыт - 118,31 руб. **Ключевые слова:** компоненты, рецепты комбикорма – концентрата и премикса, высокопродуктивные коровы, раздой, летне-пастбищный период.

HIGH PERFORMANCE ANIMAL COMBIFEED-CONCENTRATE FOR HOLSTEINIZED COWS OF BLACK-MOTLEY BREED AT THE FIRST MILKING OF LACTATION DURING THE SUMMER-PASTURE PERIOD

Mikulenok V.G.

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

The article presents the results of scientific and economic research on the effectiveness of the use of the developed by the author recipes of combifeed - concentrate and premix for highly productive cows at the first milking of lactation during the summer - pasture period. It was found that feeding the experimental combifeed and premix allows to increase milk productivity by 10.3% and to obtain additional profit per 1 head for the experience - 118,31 RUB. **Keywords:** components, recipes of combifeed, concentrate and premix, high-yielding cows, milking, the summer - pasture period.

Введение. В Республике Беларусь уровень среднегодового удоя от коровы за 2017 год превысил пять тысяч килограммов. Среди многих факторов, положительно повлиявших на повышение молочной продуктивности, несомненно, оказала влияние и голштинизация коров черно-пестрой породы.

Однако, голштинская порода – высокопродуктивная и, соответственно, более требовательная к уровню и качеству кормления. Поэтому использование упрощенных методов кормления может привести к нереализованности приобретенных улучшенных породных свойств коров.

Как правило, до 50% рациона высокопродуктивных коров занимают концентрированные корма, которые представлены комбикормами-концентратами.

В Республике Беларусь официально утвержденным комбикормом для высокопродуктивных коров в летне-пастбищный период является единственный вариант комбикорма – это комбикорм-концентрат марки КК-61П [1]. Данный вариант комбикорма рассчитывался для белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота, что подтверждается ГОСТом 9268-90, на который указывается в «Классификаторе – 2010».

Таким образом, при скармливании данного комбикорма в рационах высокопродуктивных коров в различные физиологические периоды лактации уровень и количество обязательно контролируемых показателей остаются неизменными. Как следствие, неучтенные потребности современных высокопродуктивных коров приводят к недостаточной насыщенности животных жизненно важными веществами, что в свою очередь провоцирует нарушение обменных процессов, работы внутренних органов, воспроизводительных функций и в результате – раннюю выбраковку коров. Следовательно, от наличия и качества компонентов, насыщенности комбикормов питательными, минеральными веществами и витаминами зависит не только уровень удоя, но и здоровье коров.

Чтобы не допустить сдерживания реализации генетического потенциала молочной продуктивности голштинизированных коров черно-пестрой породы, требуется проводить работу по изысканию и внедрению новых, не использованных до сих пор кормовых резервов.

Цель наших исследований заключается в разработке и изучении эффективности использования рецептов комбикорма - концентрата и премиксов, разработанных с учетом новой системы оценки питательности кормов и норм кормления для высокопродуктивных коров на раздое в летний период.

Материалы и методы исследований. С целью максимального использования наследственных возможностей голштинизированных коров черно-пестрой породы, адаптированных в условиях РБ, были разработаны рецепты комбикорма и премикса. Основой для расчетов послужили современные нормы, учитывающие долю генотипа, а также ряд факторов, в числе которых были такие, как живая масса, предполагаемый удой, химический состав кормов рациона, компонентов комбикорма и премикса (таблицы 2 и 3).

Для испытания разработанного комбикорма – концентрата в ГП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита», на Оршанском «Комбинате хлебопродуктов» была выработана опытная партия комбикорма для использования в рационах коров в период раздоя на пастбищный период. Коровы были отобраны согласно методике Овсянникова А.И. (1976), по принципу пар-аналогов. Живая масса коров в среднем составляла 600 кг; средний удой за предыдущую лактацию – от 8500 до 9000 кг; среднее количество лактаций на одну голову – 3,4; суточный удой в среднем по группам составлял 35 кг.

Животные обеих групп потребляли: зеленую массу – за счет культурного пастбища и подкормки, концентраты – в контрольной группе, стандартный комбикорм марки КК-61 П, в опытной группе – опытный комбикорм КДК-61 П. Общее количество потребленной зеленой массы составило в среднем 80 кг, комбикорма – 9,0 кг.

Схема проведения научно-хозяйственного опыта показана в таблице 1.

Таблица 1 - Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество коров в группе, гол.	Физиологический период	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
I контрольная	10	Период раздоя	92	Зеленая масса + стандартный комбикорм КК-61 П
II опытная	10	Период раздоя	92	Зеленая масса + опытный комбикорм КДК-61 П

На фоне научно-хозяйственного опыта был проведен балансовый опыт по изучению переваримости питательных веществ рационов (по методике ВИЖа - М.Ф. Томмэ и др., 1969).

В ходе научно-хозяйственного опыта были изучены:

1. Химический состав кормов - по схеме полного зоотехнического анализа с дополнительным определением макро- и микроэлементов и витаминов. Анализ кормов и их остатков, кала и мочи - по общепринятым методикам. Азот – по методу Кьельдаля; сырой жир – по Сокслету; клетчатка – по методу Геннеберга – Штомана; кальций – комплексометрическим методом в модификации Арсеньева А.Ф.; фосфор – по Фиске-Суббороу; зола – сухим озолением в муфельной печи (Мальчевская Е.Н., Миленькая Г.С., 1981; Петухова В.Н. с соавт., 1989); магний, натрий, калий, железо, медь, цинк, марганец – спектрофотометрически.

2. Учет поедаемости зеленой массы проводился укусным методом: 1 раз в неделю проводился контрольный укус трех опытных делянок площадью по 10 м², где отбирались средние пробы травы и

ее остатков в каждом цикле скармливания для полного зоотехнического анализа. В этих же пробах определялось количество макро- и микроэлементов.

3. Гематологические показатели - путем взятия крови из яремной вены утром, спустя 2-3 часа после кормления. В сыворотке крови определяли содержание общего белка – рефрактометрически; фракции белка – методом бумажного электрофореза, витамин А – на спектрофотометре, каротин – фотоколориметрическим методом.

4. В цельной крови определяли содержание гемоглобина – по Сали, эритроцитов – колориметрически; резервной щелочи - по Кондрахину; кальция – по Де-Ваарду, неорганического фосфора - по Бригсу; калий, магний, натрий, сера, железо, цинк, медь, марганец, кобальт – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3; мочевины, лейкоциты, холестерин, глюкозу, амилазу, лактадегидрогеназу, триглицериды, креатинин, билирубин - на приборе Lumen.

5. Молочную продуктивность – путем проведения контрольных доек. В среднесуточных пробах определяли содержание жира, белка, лактозы – на Милкосконе 605; макро-микроэлементы.

Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому (1973).

Результаты исследований. Чтобы комбикорм мог обеспечить рационы высокопродуктивных коров в период раздоя необходимым уровнем энергии и белка, и жира, мы включили в рецепт питательные кормовые компоненты с высокими качественными показателями жира, углеводов и белка. Состав и питательность комбикорма показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный состав и питательность комбикормов для высокопродуктивных коров в период раздоя на летне-пастбищный период

Состав комбикорма, %		
контрольный (КК-61 П)		опытный (КДК-61 П)
Ячмень, пшеница, отруби пшеничные, овес, шрот соевый, шрот подсолнечный, шрот рапсовый, масло рапсовое, провит, фосфат дефторированный, соль, премикс.		Кукуруза экструдированная, ячмень экструдированный, пшеница экструдированная, шрот рапсовый, шрот соевый, дрожжи кормовые, жом сушеный, масло рапсовое, соль поваренная, фосфат дефторированный, адсорбент, фермент, премикс (хелаты).
Питательность 1 кг комбикорма		
Корм. ед.	0,95	1,21
Сухое вещество, кг	0,860	0,860
Обменная энергия, МДж	10,0	12,09
Сырой протеин, %	13,0	15,01
Сырой жир, %	2,87	7,13

Из данных таблицы видно, что рецепт опытного комбикорма имеет более высокие показатели по обменной энергии (12,09 МДж против 10,0 МДж в контроле), сырому жиру (7,13% против 2,87%), уровню сырого протеина (15,01% против 13,0%).

На основании лабораторных исследований кормов был разработан премикс с частичным использованием хелатов (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительный состав премиксов, в расчете на 1 т

Показатели	Стандартный П-60-4	Опытный ДП-60-4
Магний, г	15 000	15 000
Железо, г	–	825
Медь, г	600	780
Цинк, г	7 000	8 130
Марганец, г	600	600
Кобальт, г	200	365
Йод, г	180	180
Селен, г	4,0	4,0

На фоне научно-хозяйственного опыта также был проведен балансовый опыт по изучению переваримости питательных веществ рационов, результаты которого показали, что переваримость питательных веществ рациона животных опытной группы с использованием в рационе опытного комбикорма составила: сухого вещества – 70,8%, органического вещества – 72,6%, сырого протеина – 75,4, сырого жира – 57,8, сырой клетчатки - 71,4 и БЭВ - 76,1%, что соответственно выше, чем у животных контрольной группы на 3,2%; 2,5; 6,1; 3,6; 1,6; и 3,6%. То есть переваримость практически всех питательных веществ увеличилась, однако разница оказалась статистически недостоверна.

Анализ степени использования минеральных веществ коровами показал, что баланс опытной и контрольной групп был положительным, однако животные второй группы лучше усваивали минеральные вещества, что подтверждается гематологическими показателями подопытных животных.

Морфологические и биохимические показатели крови животных находились в пределах физиологической нормы. Содержание общего белка, характеризующего состояние и уровень обмена веществ в организме животных, во всех группах было в пределах физиологической нормы, но по сравнению с контрольной группой в конце опыта в опытной группе уровень общего белка был выше на 1,6%, а количество эритроцитов в крови - выше на 16,1%. Глобулины плазмы крови (фракции альфа и бета), также как и альбумины, являются переносчиками различных питательных веществ. Проведенные исследования показали увеличение содержания глобулинов на 7,2% в крови животных опытной группы. Концентрация кальция и фосфора в сыворотке крови животных опытной группы была выше на 10,1% и 3,1% по отношению к контрольной группе. Скармливание опытного комбикорма коровам в период раздоя за 92 дня оказало положительное влияние на молочную продуктивность. Так, надой натурального молока в опытной группе был выше на 3,6 кг (10,1%), в пересчете на 4% молоко на 3,6 кг (10,3%), о чем свидетельствуют данные таблицы 4.

Таблица 4 – Молочная продуктивность подопытных коров

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Валовый надой натурального молока за 92 дня опыта, кг	3293	3624
Валовый надой в пересчете на 4% молоко за 92 дня опыта, кг	3194	3521
Среднесуточный удой натурального молока, кг	35,8	39,4
Среднесуточный удой в пересчете на 4% молоко, кг	35,1	38,7
Жирность молока, %	3,9±0,6	3,9±0,7
Содержание белка, %	3,0±0,8	3,1±0,9
Лактоза, %	4,86±0,6	4,99±0,8

Валовый надой в пересчете на 4% молоко животных опытной группы был выше на 327 кг (10,2%), чем у животных контрольной группы. Также отмечена тенденция к повышению содержания в молоке коров белка. Все это свидетельствует о том, что оптимизация энергии, протеина и минеральных веществ в опытном комбикорме для коров в период раздоя положительно влияет на переваримость рациона, гематологические показатели крови и молочную продуктивность животных.

По данным общего расхода кормов и надоенного молока за 92 дня был произведен расчет затрат кормов на единицу продукции по группам (таблица 5). Так, затраты кормов на 1 кг натурального молока в контрольной группе составили 0,70 корм.ед., что на 4,4 % выше, чем у животных опытной группы. В пересчете на 4% молоко эта разность составила 4,4%. Это является подтверждением тому, что животные второй опытной группы более рационально использовали питательные вещества корма.

Таблица 5 - Экономические показатели

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Расход кормов в сутки на 1 голову, корм. ед.	25,1	26,4
Среднесуточный удой, кг: натуральное молоко	35,8	39,4
в пересчете на 4% молоко	35,1	38,7
Кормовые затраты на 1 кг натурального молока, корм. ед.	0,70	0,67
Кормовые затраты на 1 кг молока в пересчете на 4%, корм. ед.	0,71	0,68
± к контролю (в пересчете на 4%молоко), %	100	95,7
Стоимость рациона, руб.	6,7400	6,9200
Стоимость 1 кг натурального молока по кормовым затратам, руб.	0,1883	0,1756
Стоимость 1 кг молока в пересчете на 4%жирности по кормовым затратам, руб.	0,1920	0,1788
Среднесуточный удой молока базисной жирности, кг.	39	43
Реализация молока, (за 1 день) руб.	12,5385	13,8245
Вырученная сумма за опыт, руб.	1153,5420	1271,8540
Дополнительная прибыль, по сравнению с контролем, от одной головы, руб.	-	118,3120

Закключение. Скармливание новых комбикорма и премикса для коров на раздое в летне-пастбищный период по разработанным рецептам позволило повысить переваримость питательных веществ на 1,6-6,1%, усвояемость минеральных веществ рациона - на 0,13-0,8%, молочную продуктивность в пересчете на 4% молоко - на 10,3% и получить дополнительную прибыль 118,31 руб. на 1 голову за опыт.

с. 2. Микуленок, В. Г. Использование стандартных и адресных комбикормов в рационах крупного рогатого скота : учебно-методическое пособие / В. Г. Микуленок, А. В. Жалнеровская. - Витебск : ВГАВМ, 2014. – 57 с.

Статья передана в печать 10.08.2018 г.

УДК 619:616.988.14:616-018:636.7

СРАВНЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕВИВАЕМЫХ КУЛЬТУР КЛЕТОК К ПАРВОВИРУСУ СОБАК

*Радзиховский Н., *Дышкант О., **Бахур Т., ***Столярова Ю.

*Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина

**Белоцерковский национальный аграрный университет, Украина

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

Развитие современной медицины и фармацевтики в значительной мере определяется наличием эффективных клеточных систем, позволяющих проводить эксперименты, осуществлять диагностику и био-производство с максимальным выходом продукции. В статье представлены данные об индикации полевого изолята парвовируса собак на территории Украины, выделенного в 2016 году из патологического материала павшего животного с характерными клиническими признаками. В данной статье описывается возможность применения перевиваемых культур клеток, а именно СПЭВ, ВНК-21, РК-13 и их чувствительность к полемому изоляту парвовируса собак. Показаны сроки проявления цитопатического действия на разных линиях культур клеток. Перед проведением культуральных исследований была лабораторно подтверждена моноинфицированность методом ИФА. Было определено, что цитопатогенное действие вируса отмечали через 72 часа после заражения, более интенсивный процесс разрушения клеток отмечали в линии культур клеток ВНК-21 и РК-13, где на 7–8 сутки почти стабильно фиксировали 90–100% цитопатогенного действия вируса, а титр инфекционной активности возрастал с каждым новым пассажем вирусного материала, и к пятому – вырос до $3,8 \pm 0,08 \lg \text{TCD}_{50}/\text{см}$. **Ключевые слова:** парвовирус собак, полевой изолят, культура клеток, СПЭВ, ВНК-21, РК-13.

COMPARISON OF SENSITIVITY OF TRANSPLANTABLE CELL CULTURES TO CANINAE PARVOVIRIDAE

*Radzikhovskii N., *Dyshkant O., **Bakhur T., ***Stolarova J.

*Zhitomir National Agroecological University, Ukraine

**Bila Tserkva National Agrarian University, Ukraine

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

The development of modern medicine and pharmaceuticals is largely determined by the availability of effective cellular systems, allowing experiments, diagnostics and bio-production with maximum yield. The article presents data on the indication of the field isolate of parvovirus of dogs on the territory of Ukraine, isolated in 2016 from a pathological fallen animal with characteristic clinical features. This article describes the possibility of using transplantable cell cultures, namely BHK-21, RK-13 and SKES cell line and their sensitivity to the field isolate of parvovirus dogs. The timing of the manifestation of cytopathic action on different lines of cell cultures is shown. Before carrying out the culture tests, the monoinfection in the ELISA was laboratory confirmed. It was determined that CPD was noted 72 hours after infection, a more intensive process of cell destruction was noted in the line of BHK-21 and RK-13 cell cultures, where on the 7–8th day 90–100% of the CPD were fixed almost stably, and the titer of infectious activity increased with each new passage of the viral material and increased to $3.8 \pm 0.08 \lg \text{TCD}_{50} / \text{cm}$ by the fifth. **Keywords:** caninae parvoviridae, field isolate, cell culture, SKES cell line, BHK-21 cell line, RK-13 cell line.

Введение. Энтеровирусы (от греческого слова *enteron* – кишка) наиболее многочисленный род, и наиболее распространенным среди собак является парвовирус.

Парвовирусный энтерит собак – высококонтагиозное вирусное заболевание, проявляющееся дегидратацией организма, геморрагическим гастрознтеритом, миокардитом, лейкопенией и гибелью щенков в первые месяцы жизни. Парвовирус собак близок по антигенным свойствам к вирусу панлейкопении кошек [1–4].

Для выделения, адаптации и накопления парвовируса используют первично-трипсинизированные и перевариваемые культуры клеток. Успешное культивирование вирусов осуществляется в культурах клеток, полученных от чувствительных к этому вирусу животных. Наиболее эффективное размножение парвовируса собак происходит в клетках, полученных из органов собак и кошек, в том числе: в культурах клеток почки кошки или собаки, легкого норки, без проявления цитопатогенного действия. Но, по данным других исследователей, парвовирус собак способен проявлять цитопатогенное действие вируса (ЦПД) в клеточной линии почки кошки [5, 6].

Проблема энтеровирусной инфекции уже давно привлекала к себе внимание ученых разных стран в медицинской и ветеринарной практике. Актуальность этого вопроса неизменна до сегодняшнего дня. Энтеровирусные инфекции, как и многие другие, в течение определенного отрезка времени

изменяются. Эти изменения являются результатом стимулирующего или угнетающего действия абиотических, биотических и антропогенных факторов [7].

Существует большое количество серотипов энтеровирусов, которые имеют высокую способность к широкому диапазону эволюционных преобразований. Энтеровирусные инфекции характеризуются полиморфизмом клинических признаков. Один и тот же вирус способен вызвать несколько различных клинических синдромов. Несмотря на то, что в последние годы изучению энтеровирусов уделяется большое внимание, причины формирования высоковирулентных вариантов энтеровирусов, а также закономерности их циркуляции остаются недостаточно раскрытыми [8, 9].

Малочувствительными или нечувствительными к заражению энтеровирусами были культуры клеток: фибробластов эмбриона курицы и перепела, почки эмбриона свиньи и эмбриона коровы, тестикулы быка, почки крольчонка, легкого норки и почки быка [10, 11]. Для профилактики парвовирусной инфекции используют ряд вакцин, изготовленных на основе аттенуированных штаммов, адаптированных к культурам клеток, но наличие новых типов, которые отличаются нуклеотидным составом и чувствительностью к культуре клеток, требует постоянного мониторинга чувствительных биологических объектов для усовершенствования специфических биопрепаратов.

Целью работы явилось выделение изолятов парвовируса собак из патологического материала и подбор наиболее чувствительной линии культур клеток для дальнейших научных исследований по изучению биологических свойств возбудителя.

Материалы и методы исследований. Для выделения парвовирусного антигена из патологического материала и наработки вирусного материала, использовали: перевиваемые культуры клеток СПЭВ (почки эмбриона свиньи), ВНК-21 (фибробласты почки сирийского хомяка), РК-13 (почки кроля).

Методы диагностики: 1. Вирусологический, а именно выделение и идентификация вирусов с использованием клеточных культур или куриных эмбрионов, заражением лабораторных животных. Клетки выращивали в стеклянных и пластиковых матрасах объемом 25, 50 и 100 мл.

2. Микробиологический (проведение посевов из патологического материала для определения бактериальной контаминации и антибиотикочувствительности выявленных микроорганизмов) [12–14].

Расчет инфекционного титра вычисляли по методу Рида и Менча [15].

Результаты исследований. Работа проводилась на факультете ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета в специализированной лаборатории. Все работы с культурами клеток проводили в специализированном мини-боксе под ультрафиолетовым излучением.

Для выделения вирусного изолята использовали фрагмент кишечника собаки, павшей от парвовируса. Кишечник с содержимым был отобран во время проведения патологоанатомического вскрытия, помещен в физиологический раствор и заморожен. После разморозки материал измельчали, растирая в ступке со стерильным кварцевым песком, разводя раствором Хенкса (1:10). От крупных частиц освобождались путем центрифугирования в течение 20–30 мин. при 2500 об./мин. ($g=800$). Далее надосадочную жидкость отбирали, к осадку добавляли антибиотики (1000 ЕД пенициллина и стрептомицина на 1 мл) и помещали в холодильник при 4°C на 60 мин. Контроль эффективности такой обработки проводили с помощью посева на питательные среды для аэробов, анаэробов и грибов. После получения отрицательного результата бактериологического контроля, вирусосодержащий материал использовали для заражения культур клеток.

В эксперименте использовали культуры клеток: почка хомяка (ВНК-21), почка кролика (РК-13) и почка свиньи (СПЭВ) (рисунок 1).

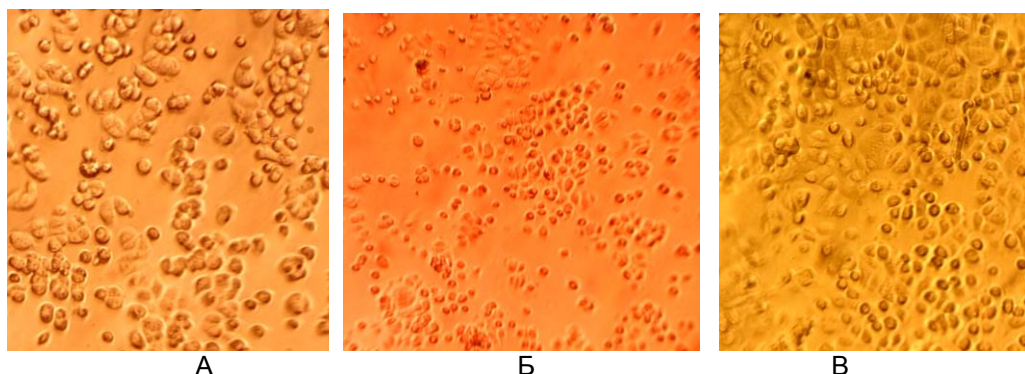


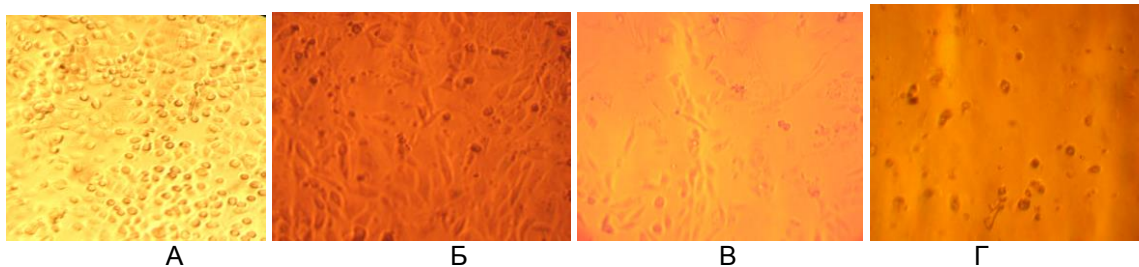
Рисунок 1 – культуры клеток, 12 часов после пересева (х56)
(А – РК-13, Б – ВНК-21, В – СПЭВ)

Было установлено, что для инкубации вирусосодержащего изолята наиболее чувствительными были свежепересейные клетки, после 24-часовой инкубации, с не менее 70% и не более 80%-ным монослоем. Контроль за количеством внесенных клеток при пересеве проводили, используя камеру с сеткой Горяева. Наиболее оптимальной была посевная концентрация от $1,0 \times 10^5$ до $2,0 \times 10^5$ кл/мл.

Культивирование перевиваемых линий культур клеток проводили, используя питательную среду, в состав которой входили среда 199 и ДМЕМ – 90%, фетальной бычьей сыворотки – 10%, антибиотики. Поддерживающая среда для зараженной культуры клеток была такого же состава, как и питательная, только без сыворотки. Культивирование проводили по общепринятым методикам, оценивая цитопатогенное действие (ЦПД) по системе 4+ под инвертированным микроскопом, сравнивая с контролем.

Простейшим признаком, свидетельствующим о размножении вируса, являются дегенеративные изменения в клетках, то есть проявление ЦПД вируса. Наступившие видимые морфологические изменения в клетке называют цитопатогенным эффектом. Цитопатические изменения в инфицированных культурах клеток зависят от биологических свойств и дозы исследуемого вируса.

Цитопатогенное действие парвовируса проявлялось в такой последовательности: угнетение процессов деления клеток, частичное их сморщивание, образование затемнения в виде агглютинации клеток. После – развитие классических изменений, а именно деструкция клеток путем их вытягивания и приобретения форм «звезды», затем следовал разрыв стенки клетки (рисунок 2).



А – перед заражением; Б – 48-72 – часа после заражения, состояние культуры клеток;
В – 4-5-й день после заражения, состояние культуры клеток;
Г – 7-8-й день после заражения, состояние культуры клеток.

Рисунок 2 – Влияние парвовируса на культуру клеток RK-13 (x56)

Инкубацию энтеровирусов на культурах клеток проводили не более 10 суток при $t^0 37,5C^0$, контролируя состояние монослоя клеток каждые 24 часа с помощью микроскопа при увеличении $\times 56$ (рисунок 2). В результате нашего эксперимента было установлено, что наиболее чувствительной линией культур клеток были: почка кроля и почка хомяка после третьего пассажа, а в первые три пассажа более чувствительной была культура клеток почки свиньи. Репродукцию парвовируса на культуре клеток контролировали по времени проявления ЦПД, которое напрямую зависело от густоты монослоя клеток: при 70% – через 48 часов, при 80% – через 72 часа, а если более 90% монослой – деструкция клеток протекала довольно вяло, приходилось инкубировать культуру до 10 дней. В конце периода инкубации инфицированную культуру замораживали при температуре минус $24C^0$ и оттаивали, чтобы разрушить структуру клеток и обеспечить полный выход вируса.

Чувствительность клеточных линий определяли не только по проявлению ЦПД вируса на клетках, а и по уровню накопления вируса в клеточной суспензии. Титр инфекционной активности материала определяли путем титрования вирусного материала в культуре клеток на стерильных 96-луночных микропланшетах. Расчет инфекционного титра вычисляли по методу Рида и Менча. Были получены следующие результаты: в начале эксперимента титр составлял в среднем $1,5 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}$, после третьего пассажа вырос до $2,7 \pm 0,06 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}$, а после пятого – вырос до $3,8 \pm 0,08 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}$.

Закключение. Установлено, что при выделении полевых изолятов парвовируса собак от больных животных из патологического материала, наиболее чувствительными являются линии перевиваемых культур клеток ВНК-21 та RK-13, где после адаптации вируса цитопатогенное действие проявлялось через 72 часа инкубации; а на 7-8-й день отмечали 90-100% цитопатогенное действие; титр инфекционной активности возрастал с каждым новым пассажем вирусного материала, и к пятому вырос до $3,8 \pm 0,08 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}$.

В настоящее время продолжается широкое использование первичных культур клеток в различных областях медицины и биологии. Это диктует необходимость дальнейшего совершенствования способов получения и культивирования клеточных систем.

Культуры клеток необходимо использовать для приготовления диагностических препаратов тест-систем для выявления вирусов. На основе этого следует разрабатывать тест-системы, с помощью которых возможно определять напряженность иммунитета путем выявления антител.

Литература. 1. Asymmetric binding of transferrin receptor to parvovirus capsids / S. Hafenstein [et al.] // *Proc. Natl. Acad. Sci.* – 2007. – Vol. 16. – P. 6585–6589. 2. Парвовирусы плотоядных и вызываемые ими болезни / Н. А. Власов [и др.]. – Ульяновск, 2000. – 37 с. 3. Vihinen-Ranta, M. Pathways of Cell Infection by Parvoviruses and Adeno-Associated Viruses / M. Vihinen-Ranta, S. Suikkanen, R. Colin Parrish // *J. Virol.* – 2004. – Vol. 78 (13). – P. 6709–6714. 4. Паразитарні та інфекційні хвороби м'ясоїдних тварин : навч. посіб. / Ю. Ю. Довгий, М. Л. Радзиховський, О. А. Дубова, Д. В. Феценко, О. А. Нікітін, Т. І. Бахур, О. В. Дишкант, М. Ю. Довгий ; ред. Ю. Ю. Довгий. – вид. 2-е, переробл. і допов. – Житомир : Полісся, 2016. – 320 с. 5. Canine Parvovirus Types 2c and 2b Circulating

in North American Dogs in 2006 and 2007 / S. Kapil [et al.] // J. Clin. Microbiol. – 2007. – Vol. 45 (12). – P. 4044–4047. 6. Pakkanen, K. Late steps of parvoviral infection induce changes in cell morphology / K. Pakkanen, J. Nykky, M. Vuento // J. Vet. Med. Sci. – 2008. – Vol. 137. – P. 271–274. 7. Кочетков, С. А. Разработка методов выявления генома энтеровируса и парвовирусов КРС : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.02 / С. А. Кочетков. – Владимир, 2010. – 17 с. 8. Investigation of a canine parvovirus outbreak using next generation sequencing / J. Parker [et al.] // J. scientific reports. – 2017. – doi:10.1038/s41598-017-10254-9. – Режим доступа: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-10254-9>. – Дата доступа: 04.06.2018. 9. Демина, А. В. Энтеровирусные инфекции: многообразие клинических проявлений / А. В. Демина, С. В. Нетесов. – Новосибирск, 2009. – 10 с. 10. Галкина, Т. С. Изучение биологических свойств полевых изолятов парвовируса собак / Т. С. Галкина // Ветеринарная патология. – 2007. – № 3. – С. 55–57. 11. Антонов, Б. И. Лабораторные исследования в ветеринарии, бактериальные инфекции / Б. И. Антонов, В. В. Борисова, П. М. Волкова. – М., 1986. – С. 279–326. 12. Амвросьева, Т. В. Инструкция по лабораторной диагностике энтеровирусных инфекций / Т. В. Амвросьева, Н. В. Поклонская, Е. П. Кишкурно. – Минск : ГУ РНМБ, 2005. – 28 с. 13. Собко, А. И. Методы лабораторной диагностики вирусных болезней животных / А. И. Собко, А. А. Сюсюкин. – Москва, 1986. – С. 220–240. 14. Рахманин, П. П. Методические указания по применению перевиваемых клеточных культур для диагностики вирусных заболеваний сельскохозяйственных животных / П. П. Рахманин. – Москва, 1988. – 12 с. 15. Reed, L. J. A simple method of estimating fifty percent endpoints / L. J. Reed, H. Muench // Am. J. Hygiene. – 1938. – Vol. 27. – P. 493–497.

Статья передана в печать 23.07.2018 г.

УДК 636.2.034:083.1:612.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ В ПАСТБИЩНЫЙ ПЕРИОД

Рубина М.В.

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

Приведены результаты исследований содержания дойных коров на пастбище и постоянно в помещении беспривязным способом. Исследуются надои молока, травматизм и заболеваемость коров, изучаются некоторые показатели крови (общий белок, кальций, фосфор и каротин). Установлено, что животные, находившиеся на пастбище, имели более высокие удои, рентабельность молока, ниже заболеваемость. **Ключевые слова:** дойные коровы, продуктивность, биохимические показатели, условия содержания.

EFFICIENT MAINTENANCE OF DAIRY COWS IN GRAZING PERIOD

Rubina M.B.

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

The results of research of the content of dairy cows in the pasture and constantly indoors a non-stick method. The milk yield, the injuries and the incidence of cows are investigated, some blood indices are studied (total protein, calcium, phosphorus and carotene). It is established that the animals that were on pasture had higher milk yield, profitability of the received milk, lower incidence. **Keywords:** dairy cows, productivity, biochemical indicators, conditions of keeping.

Введение. Существует много факторов, оказывающих влияние на производство молока. Одними из основополагающих факторов являются система и способ содержания животных, в том числе и система летнего содержания дойного стада. От этого зависит период использования маточного поголовья, ежегодная выбраковка коров, оплодотворяемость коров и телок, экономическая эффективность использования молочного стада и состояние воспроизводства.

Стойлово-выгульная система содержания коров применяется в тех зонах, где используется интенсивное земледелие с большой распаханностью земель. Также такая система может применяться в хозяйствах, которые не располагают обширными площадями земельных угодий, в том числе культурными пастбищами. При стойлово-выгульной системе предусматривается содержание животных круглый год привязно или беспривязно в помещениях, при этом необходимо организовывать им ежедневный активный моцион на выгульных площадках. В летний период все корма рациона, включая и зеленые корма, животным скармливают в помещениях из кормушек или на выгульно-кормовых площадках. Выгульные площадки разделяют на секции, учитывая разное физиологическое состояние коров. Чтобы обеспечить животных более доступными зелеными кормами, в хозяйствах применяют зеленый конвейер. Несмотря на то, что стойлово-выгульная система имеет много преимуществ по сравнению с другими системами содержания, практика работы крупных предприятий показала, что при нарушении технологии кормления и содержания животных, а также несоблюдении зооигиенических нормативов и ветеринарно-санитарных правил могут наблюдаться массовые заболевания животных, которые приводят к снижению молочной продуктивности коров в летне-пастбищный период. У животных могут наблюдаться групповые стрессы в борьбе за лидерство, увеличение числа травм, при такой системе трудно обеспечивать высокую воспроизводительную способность животных, поддерживать на высоком уровне ветеринарно-санитарное состояние помещений и территорию

ферм и комплексов [6].

Большим резервом снижения себестоимости молока (до 30-40%) и энергозатрат является организация летнего содержания крупного рогатого скота [1, 2, 3, 4, 7]. Содержание животных на пастбище в летний период является наиболее благоприятным, так как воздействие окружающей среды, включающее влияние чистого воздуха, инсоляции, моциона благоприятно воздействует на их организм, позволяет восстановить маточное и ремонтное поголовье, получить генетически обусловленные высокие надои молока, прирост живой массы скота [5]. Хорошо организованное летнее кормление и пастбищное содержание играет большую роль в повышении породных особенностей животных, способствует более выгодному использованию земли в хозяйствах, снижению затрат труда и средств на получение продукции.

Эффективность технологии производства молока в летний период зависит от многих факторов: от организации выпаса коров на пастбище, способов содержания животных, обеспеченности кормовыми угодьями и расстоянием от фермы до пастбища.

Наибольшее распространение получили режимный выпас животных с доением в основных производственных помещениях и круглосуточная пастба с доением на передвижных доильных установках. В летне-пастбищный период применяется стойлово-пастбищное или пастбищное содержание коров. Существуют две системы использования пастбищ – пригонная и отгонная. Первая применяется в том случае, если пастбища расположены на расстоянии 0,5-2 км от фермы, вторая – при большой удаленности, когда возникает необходимость организации летних лагерей с оборудованием площадок для доения и отдыха животных в ночное время. От долгих длинных перегонов животные устают и менее активно поедают корм, что ведет к снижению их продуктивности.

Особенно важно применение пастбищного содержания для сухостойных коров и нетелей. Считается, что в летне-пастбищный период их в обязательном порядке необходимо выпастить не менее 40 дней, а при технологической возможности – и остальные группы дойных коров.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в ОАО «Осташковичи» Светлогорского района Гомельской области на дойных коровах, в том числе на молочно-товарной ферме «Осташковичи» (218 голов) и молочно-товарном комплексе (268 голов). Животные 1-й опытной группы круглосуточно находились на пастбище с отдыхом в лагере, 2-й опытной группы - содержались постоянно в помещении беспривязно-блочным способом со свободным выходом на выгульные площадки в течение дня.

В опыте были изучены условия содержания, травматизм и заболеваемость коров, молочная продуктивность: среднесуточный удой по месяцам и за весь период опыта. Для определения морфологического состава и биохимических показателей крови 2 раза в течение опыта у 10 подопытных животных брали кровь на анализ (первый раз - в апреле, второй - в сентябре).

Методы исследований: зоотехнические, экспериментальные, для определения показателей крови – рефрактометрический, фотометрический.

Результаты исследований. В деревне Осташковичи имеется молочно-товарная ферма «Осташковичи» и молочно-товарный комплекс. На молочно-товарной ферме «Осташковичи» применялась стойлово-пастбищная система содержания животных. В стойловый период дойное стадо коров содержалось в помещении привязным способом. Животных с зимнего на пастбищное содержание перевели в апреле. Содержание - пастбищно-лагерное. Стадо насчитывало 525 голов и было разделено на 2 части. Пастбище от молочно-товарной фермы находилось в 2 км. Выпас скота на пастбище производился с 8 часов утра до 18 часов вечера. Доились коровы утром с 5.00 до 7.00, днем - с 13.00 до 15.00 и вечером - с 20.00 до 22.00.

Водой животные на пастбище были обеспечены постоянно. Ее подвозили 2 раза в сутки в цистерне ПЖУ-9 с помощью трактора МТЗ-82.

На территории пастбища располагался стационарный лагерь. Отел коров происходил в лагере, затем новорожденных телят переводили на улицу в деревянные домики. В лагере телят содержали в течение месяца, а потом их передавали на фермы «Карповичи» и «Чкалово» на дорастивание. Доевание коров производилось в лагере в станках параллельно-проходного типа доильными аппаратами АДС. Применялась установка ПДУ-16МА. Молоко охлаждали здесь же в лагере в двух молокоохладительных установках закрытого типа, затем перевозили молоковозом на Калинковичский молокозавод. Для определения качественных показателей молока использовали аппараты «Лактан». 65% молока реализовывалось классом «экстра». Основной рацион коров составляла бобово-злаковая пастбищная трава. Один раз в день на пастбище подвозили кукурузный силос. Во время доения коровам давали комбикорм К-60. В лагере оборудованы кошары для отдыха и кормовые столы для дополнительного кормления скота сеном.

Таким образом, животные находились в благоприятных условиях содержания, что в дальнейшем сказалось на их продуктивности.

В хозяйстве построен молочно-товарный комплекс на 600 голов с беспривязно-блочным содержанием дойного стада. В боксах - бетонные полы, на которые подсыпали резаную солому. Загрязненную подстилку редко заменяли на новую, поэтому коровы находились в неблагоприятных условиях. Удаление навоза осуществлялось 1 раз в день механическим способом с помощью трактора МТЗ-82 с мобильной бульдозерной навеской. После накопления навоза на бетонированной площадке его

загружали в погрузчик Амкадор-342 и вывозили на поля. Возле помещения имелись выгульные площадки, огороженные забором. 1 раз в 2-3 недели навоз с площадок убрали погрузчиком. Из-за несвоевременной уборки на них скапливалась грязь, влага, что является одной из причин возникновения копытной гнили у крупного рогатого скота.

Во время уборки навоза животных из помещения на 1 час выгоняли на выгульные площадки. В дневное время животные могли свободно выходить на них, но не все животные пользовались моционом. По нормам выгул должен составлять не менее 2,5 часов в сутки, так как недостаток моциона отрицательно сказывается на здоровье животных и на их воспроизводительных функциях. Доеение коров производилось в доильном зале на установке «Елочка». Основное кормление коров на комплексе осуществлялось с кормового стола. Зеленую массу на комплекс подвозили ежедневно. Раздача кормов производилась кормораздатчиком КРБ-4,7.

В наших исследованиях мы изучили влияние условий содержания на продуктивность коров. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Продуктивность коров в зависимости от содержания

Показатели	Группы			
	1-я опытная МТФ «Осташковичи»		2-я опытная комплекс	
	среднесуточный удой, кг		среднесуточный удой, кг	
	на корову	на все поголовье	на корову	на все поголовье
Май	18,6	4054,8	16,7	4475,6
Июнь	18,1	3945,8	17,8	4770,4
Июль	17,6	3836,8	16,6	4448,8
Август	17,8	3880,4	16,2	4341,6
Сентябрь	17,4	3793,2	16,7	4475,6
Среднее	17,9±0,25 ^x	3902,2±56,13	16,8±0,34	4502,4±92,01

Примечание: уровень достоверности ^x - P<0,05.

Как видно из таблицы, животные, находившиеся на пастбище, имели более высокий среднесуточный удой, чем коровы, находящиеся на стойловом содержании. Так, в 1-й опытной группе среднесуточный удой на одну корову составил 17,9 кг и был выше, чем во 2-й опытной, на 6,5%.

Исследования показывают, что влияние воздушной среды, моциона, достаточного солнечного облучения укрепляет организм животных и положительно влияет на продуктивные качества коров. Так, во все месяцы исследований среднесуточный удой у коров, которые находились на пастбище, был выше, чем содержащихся в помещении, соответственно по месяцам: в мае – на 11,3%, июне – на 1,7%, июле – на 6,0%, августе – 9,8% и сентябре – на 4,2%.

В нашем опыте был изучен травматизм и заболеваемость коров в двух опытных группах. Исследования показали, что у 10% коров, находившихся на стойловом содержании, наблюдались болезни конечностей, связанные с постоянным содержанием животных в помещении, а также послеродовое задержание последа, одной из причин которого является недостаточность моциона. Во второй опытной группе у 4% коров наблюдалась тимпания, которая связана с нарушением правил кормления животных на пастбище.

Таким образом, анализ результатов исследований показывает, что для хозяйства лучше иметь пастбища для содержания на них животных, так как заболеваемость, а в результате этого и затраты на лечение, будут меньше.

Кровь является важнейшим элементом, который обеспечивает развитие и жизне-деятельность организма. Химический состав крови у здоровых животных относительно постоянен, несмотря на непрерывное поступление и выделение из нее различных веществ. При патологических состояниях и нарушениях обмена веществ наблюдаются определенные сдвиги. Поэтому химический анализ крови широко используется для диагностики различных болезней организма животных. Для оценки состояния биохимических показателей крови были проведены исследования содержания общего белка, кальция, фосфора и каротина (таблица 2).

Оценивая биохимические показатели крови, мы установили, что у всех животных, находящихся в опытных группах, такие показатели, как общий белок, кальций, фосфор и каротин, были в пределах физиологической нормы. Количество общего белка у животных за период опыта повысилось в двух опытных группах на 1,5 и 4,3%, каротина - на 56,6 и 42,7%; достоверно выше было содержание кальция в 1 опытной группе по сравнению со 2-й опытной на 20,3%.

Таблица 2 - Биохимические показатели крови

Показатели	Группы животных	
	1-я опытная	2-я опытная
	Содержание	
	в помещении	в помещении
На начало опыта		
Общий белок, г /л	77,68±2,20	79,20±1,17
Кальций, ммоль/л	2,56±0,06	2,59±0,04
Фосфор, ммоль/л	1,68±0,03	1,71±0,12
Каротин, мкмоль/л	7,95±0,57	8,22±0,49
На конец опыта		
	на пастбище	в помещении
Общий белок, г /л	78,85±1,72	82,68±1,66
Кальция, ммоль/л	3,02±0,04 ^{xxx}	2,51±0,09
Фосфор, ммоль/л	1,66±0,08	1,85±0,09
Каротин, мкмоль/л	12,45±0,24	11,73±0,47

Примечание: уровень достоверности ^{xxx} - $P < 0,001$.

Закключение. Проведенными исследованиями установлено, что содержание коров на пастбище для хозяйства оказалось более эффективным, чем беспривязно-блочное содержание. Так как среднесуточный удой у коров первой опытной группы был выше, себестоимость полученного молока снизилась, а прибыль, соответственно, увеличилась. Рентабельность молока в двух группах оказалась положительной, но в 1 опытной группе она была выше, чем во второй, на 0,25 п.п. и составила по группам, соответственно, 11,25 и 11,0%.

Литература. 1. В стойле или на пастбище? // Новое сельское хозяйство. – 2005. – № 1. – С. 68–69. 2. Дедов, М. Увеличение производства молока и повышение его качества в летний период / М. Дедов, Н. Сивкин // Зоотехния. – 2004. – № 8. – С. 21–24. 3. Основы пастбищного кормления и содержания крупного рогатого скота // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 4. – С. 35–41. 4. Пора большого молока / Н. Попков [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2002. – № 1. – С. 35–38. 5. Рубина, М. В. Эффективность получения молока при разных системах содержания коров / М. В. Рубина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов. – Горки : БГСХА, 2017. – Вып. 20, Ч. 2. – С. 122–129. 6. Физиологические и технологические аспекты повышения молочной продуктивности / Н. Мотузко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 490 с. 7. Шматко, Н. Экономическая эффективность различных способов пастбищного содержания коров / Н. Шматко // Агроэкономика. – 2001. – № 9. – С. 11–12.

Статья передана в печать 09.08.2018 г.

УДК 582.287.238:608.2

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА, ОБЛАДАЮЩЕГО МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩЕЙ АКТИВНОСТЬЮ ИЗ *PLEUROTUS OSTREATUS*

Сакович В.В., Груша А.М., Жерносеков Д.Д.

УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь

Подобрана питательная среда и оптимальные условия для глубинного культивирования *Pleurotus ostreatus*. Проведена первичная очистка сычужных ферментов культуральной жидкости *Pleurotus ostreatus*. **Ключевые слова:** культуральная жидкость, базидиомицеты, протеолитические ферменты.

METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS TO OBTAIN THE PREPARATION POSSESSING MILK-CLOTTING ACTIVITY FROM *PLEUROTUS OSTREATUS*

Sakovich V.V., Hrusha A.M., Zhernosekov D.D.

Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

The nutrient medium and optimal conditions were selected for submerged liquid cultivation of *Pleurotus ostreatus*. The primary purification of the rennet enzyme from the culture liquid of *Pleurotus ostreatus* was carried out for the first time. **Keywords:** medium liquid, basidiomycetes, proteolytic enzymes.

Введение. Получение сычужных ферментов в молочной промышленности сопряжено с использованием в качестве исходного материала отделов желудка телят и ягнят. Естественно, что при крупномасштабном производстве такой путь не является рациональным. Таким образом, поиск альтернативных источников для получения ферментов, обладающих молокосвертывающей активностью, является актуальной проблемой для отечественной и зарубежной молочной промышленности. Одним

из перспективных источников рассматривают базидиальные грибы [1]. Показано, что среди этих грибов имеются активные продуценты молокосвертывающих протеиназ [2]. В ходе исследований было установлено, что экстракт плодовых тел *Pleurotus ostreatus* имеет определенное сходство с препаратами, используемыми в молочной промышленности, и после проведения очистки может быть применен в сыроделии при производстве сыра [3, 4, 5, 6]. Однако использование плодовых тел *Pleurotus ostreatus* не дает возможности контролировать санитарно-микробиологическое состояние грибного препарата на всех этапах его получения. В этом плане более перспективным может быть использование культуральной жидкости и культурального мицелия. В предыдущих исследованиях в препаратах культуральной жидкости обнаружена протеолитическая активность по отношению к ряду субстратов (казеин, желатин, фибриноген и гемоглобин) [7]. Однако, целенаправленное изучение молокосвертывающей активности и очистки ферментного препарата в данной работе не проводилось. В нашем исследовании проведен подбор питательной среды и оптимальных условий для глубинного культивирования *P. ostreatus*, а также предложены методы для очистки ферментного препарата, обладающего молокосвертывающей активностью.

Материалы и методы исследований. Эксперименты выполнены на «диком» штамме *P. ostreatus*, который был выделен из плодовых тел, растущих на культурном тополе (*Populus* sp.). В ходе исследований использовали картофельно-сахарозную, свекольную, морковную, капустную среды, а также раствор неферментированного солода. Высадка мицелия происходила под ламинарным боксом для минимализации риска контаминации. Инокулюм вводили в виде фрагментов ковра стоккультуры мицелия площадью 1 см². Культивирование велось в течение 14 дней в темноте при температурах 26, 27 и 28°C на шейкере модели Wise Shake SHO при 70 и 100 об/мин. По окончании инкубации отбирали культуральную жидкость и замораживали. Мицелий обезвоживали в сухожаровом шкафу при температуре 37°C и взвешивали. Культуральную жидкость использовали без дополнительного разведения.

Концентрацию белка определяли спектрофотометрически, предполагая, что концентрация белка 1 мг/мл соответствует $A_{280}=1$ оптической единице в кювете, имеющей толщину 1 см [8].

Молокосвертывающую активность (МСА) определяли по общепринятой методике: пробирку с субстратом (объем молока 10 мл), содержащим 0,0015 М раствор CaCl_2 , нагревали до 35°C и вносили 2 мл исследуемого ферментного препарата. Активность препарата оценивали по времени образования плотного молочного сгустка. За единицу МСА принимали количество фермента, которое сворачивает 100 мл молока за 40 мин. при 35°C [9].

Общую протеолитическую активность (ПА) определяли по лизису желатина в тонком слое агарового геля [4]. Объем образца, наносимого на белок-агаровые пластины, составлял 10 мкл. Активность препарата рассчитывали, измеряя площадь белок-агаровых пластин с гидролизированным субстратом вокруг каждой лунки. За 1 единицу активности (Е) фермента принимали такую активность, которая обуславливает гидролиз субстрата на участке геля размером 1 см² [10].

Для очистки протеолитических ферментов из культуральной жидкости применялся метод высаливания с использованием двух солей различных концентраций: сульфата аммония и хлорида натрия. Для удаления соли применялся метод диализа.

Для длительного хранения препарата использовали метод лиофильной сушки при сочетании температуры -51°C и давления 1.370 mBar.

Катионообменную хроматографию проводили на колонке (1,5 X 3) с КМ-сефарозой (Bio-Rad, США), уравновешенной 0,2 М ацетатным буфером pH 5,0. Элюцию проводили ступенчатым градиентом со следующими концентрациями NaCl: 0,1; 0,25; 0,5; 0,75; 1М, со скоростью 10 мл/ч.

Анионообменную хроматографию проводили на колонке (1,5 X 3) с DEAE-сефарозой (Bio-Rad, США), уравновешенной 0,2 М ацетатным буфером pH 5,0. Элюцию проводили ступенчатым градиентом со следующими концентрациями NaCl: 0,1; 0,25; 0,5; 0,75; 1М, со скоростью 10 мл/ч.

Результаты исследований. Урожайность *P. ostreatus* при культивировании в колбах использованием различных сред на шейкере показана в таблице 1.

Наибольший урожай (22,4 г/л по сухой массе) получен на картофельно-сахарозной среде при температуре 27°C и перемешивании 70 об/мин. Урожайность мицелия при глубинном культивировании в колбах на шейкере оказалась высокой, максимальные показатели урожая отвечают требованиям к грибам-продуцентам – не менее 10 г/л по сухой массе. Объем питательной среды в колбе составлял 200 мл. Во всех вариантах наших экспериментов наблюдался рост гриба только в виде шариков.

Нами был также проведен первый этап очистки ферментов. Для высаливания энзимов культуральной жидкости *P. ostreatus*, использовались две соли: сульфат аммония и хлорид натрия. Ранее, по литературным данным, производилось высаливание этими солями ферментов из экстрактов плодовых тел и мицелия [6]. Использование сульфата аммония в нашем случае не привело к желаемому результату. В связи с тем, что методика высаливания ферментов из культуральной жидкости *P. ostreatus* отсутствует, нами были подобраны оптимальные условия. Наилучший результат дало полное насыщение раствора хлоридом натрия, температура - 4°C, pH - 4,7, перемешивание - 60 об/мин и 12 ч. Осаждение хлоридом натрия в нашем случае имеет еще одно явное преимущество при дальнейшем использовании ферментного препарата в пищевой промышленности: данная соль является

удобным и нетоксичным реагентом. После высаливания был проведен диализ. Условия диализа также были установлены экспериментально: температура - 4°C, перемешивание - 60 об/мин и 20 ч. Также для этих этапов очистки был подобран оптимальный буферный раствор: 0,1 М ацетатный pH 4,7, в котором сохраняется активность ферментов. Молокосвертывающая активность определялась на каждом этапе очистки.

Таблица 1 – Результаты культивирования в колбах на шейкере

Питательная среда	Средняя температура инкубации, °C	Перемешивание, об/мин	Масса гриба через 2 недели культивирования	
			сырая, г/л	сухая, г/л
Раствор солода	27	100	112	11,2
Раствор солода	27	70	212	16,2
Раствор солода	28	100	75	3,5
Раствор солода	28	70	81	4,9
Картофельно-сахарозная	27	70	315	22,4
Картофельно-сахарозная	27	100	298	19,8
Картофельно-сахарозная	28	100	70	3,3
Картофельно-сахарозная	28	70	98	5,2
Морковная	27	100	52	2,4
Морковная	27	70	92	2,85
Морковная	28	100	78	3,9
Морковная	28	70	104	5,4
Свекольная	27	100	54	2,2
Свекольная	27	70	113	7,7
Свекольная	28	100	53	1,8
Свекольная	28	70	94	4,9
Капустная	27	100	71	3,5
Капустная	27	70	85	4,0
Капустная	28	100	48	2,1
Капустная	28	70	75	3,7

Первый этап очистки культуральной жидкости позволил сохранить практически всю исходную молокосвертывающую активность, что показано в таблице 2.

Таблица 2 – Начальные этапы очистки молокосвертывающих ферментов *P. ostreatus*

Фракция	Объем, мл	Белок мг/мл	МСА во фракции, ед/мл	Общая МСА	Удельная МСА	Степень очистки
Культуральная жидкость	200	0,185	5	1000	27	1
Осаждение хлоридом натрия	50	0,22	5	250	22,7	0,84
Раствор лиофильного порошка	5	1,07	33	165	30,8	1,14

Часть лиофильного порошка использовали для дальнейшей очистки препарата, содержащего МСА и ПА на ионообменниках (КМ- и ДЭАЭ-сефароза).

Хроматография на КМ-сефарозе показала, что протеолитическая активность исходного препарата представлена тремя фракциями:

1. Ферменты, которые элюируются с колонки буфером без добавления соли.
2. Ферменты, которые элюируются с колонки буфером, содержащим от 0,1 до 0,25 М NaCl.
3. Ферменты, которые элюируются с колонки буфером, содержащим от 0,1 до 0,75 М NaCl, что показано на рисунке 1.

Очевидно, что в полученных фракциях содержатся ферменты, которые представлены группами белков с различными физико-химическими свойствами. Белки, содержащие в своем составе больше аминокислот с положительно заряженными R-группами, прочнее удерживаются на колонке с КМ-сефарозой.

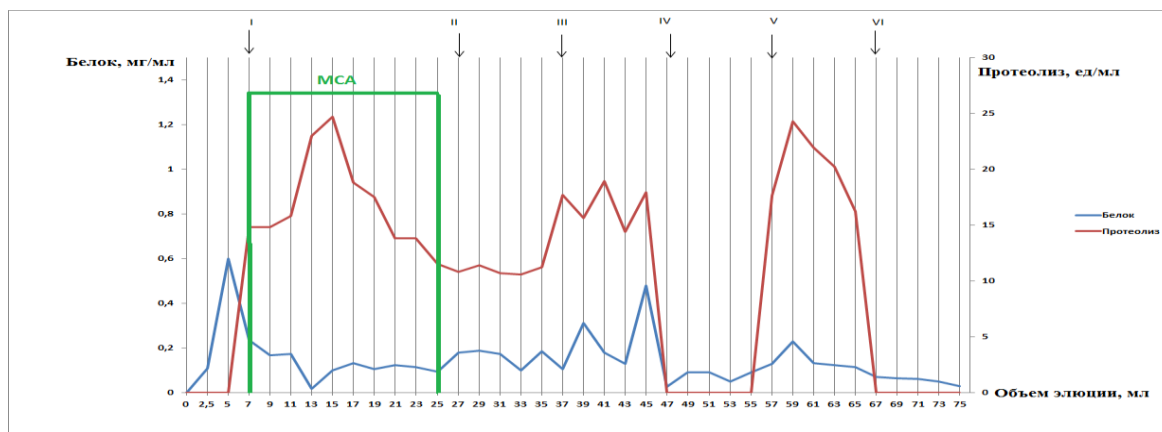


Рисунок 1 – График очистки молокосвертывающих и протеолитических ферментов на КМ-сефарозе: МСА - показана на рисунке зеленым цветом, элюция 0,1 М ацетатным буфером рН 4,7: I - контроль, II - с добавлением 0,1 М NaCl, III - с добавлением 0,25 М NaCl, IV - с добавлением 0,5 М NaCl, V - с добавлением 0,75 М NaCl, VI - с добавлением 1 М NaCl

Таким образом, произошло частичное разделение молокосвертывающей и общей протеолитической активности препарата.

Данный метод можно рекомендовать для дальнейших более детальных исследований свойств протеолитических ферментов, входящих в исходный препарат, например, субстратной специфичности.

При хроматографии на ДЭАЭ-сефарозе фермент, обладающий МСА, не связывается с носителем, при этом достигается его очистка в 22,7 раза. Это обусловлено тем, что большинство белков (более 50% от общего количества белка, наносимого на колонку) связывается с анионообменником. Кроме того, в процессе хроматографического разделения происходит автоактивация ферментов или фермента, обладающего МСА. Данное явление обнаружено ранее для ферментного препарата, содержащего МСА из плодовых тел *P. ostreatus* [6]. Как видно из рисунка 2, при данном виде хроматографии МСА и общая протеолитическая активность не разделяются.

Хроматографию на DEAE можно рекомендовать для получения очищенного препарата фермента, для использования в молочной промышленности (сыроделии) на этапе получения сырного сгустка.

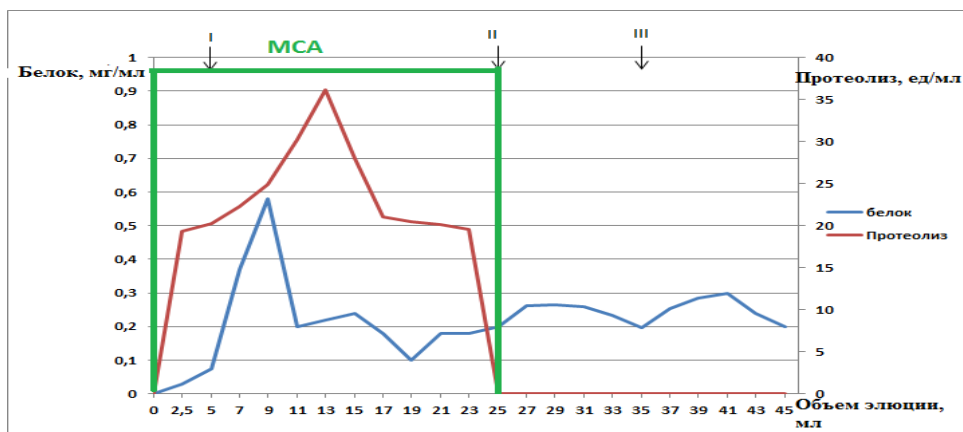


Рисунок 2 – График очистки молокосвертывающих и протеолитических ферментов на DEAE-сефарозе: МСА - показана на рисунке зеленым цветом, элюция 0,1 М ацетатным буфером рН 4,7: I - контроль, II - с добавлением 0,5 М NaCl, III - с добавлением 1 М NaCl

Заключение. Нами подобраны среды и оптимальные условия для глубинного культивирования *P. ostreatus*. Проведен начальный этап очистки ферментного препарата из культуральной жидкости *P. ostreatus*, подобраны оптимальные параметры для максимального сохранения молокосвертывающей активности в очищенном препарате. Установлено, что молокосвертывающие ферменты сохраняют свою активность при высаливании 100% насыщенным раствором хлорида натрия при температуре 4°C, pH 4,7, перемешивании 60 об/мин и 12 ч и могут применяться в сыроделии на стадии образования сырного сгустка. Хроматографическое разделение МСА и ПА на КМ-сефарозе можно рекомендовать для дальнейших более детальных исследований протеолитических ферментов, входящих в исходный препарат. Очистку ферментного препарата, обладающего МСА, с помощью хроматографии на ДЭАЭ-сефарозе предлагаем использовать в сыроделии на этапе образования сырного сгустка. Планируется дальнейшая очистка препарата, обладающего МСА, и изучение субстратной специфичности ферментов, входящих во фракции, разделяемые хроматографией на ионообменных носителях.

Литература. 1. Дьяконова, Г. В. Исследование некоторых физико-химических свойств молокосвертывающих ферментов вешенки обыкновенной : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.01.04 / Г. В. Дьяконова ; Кубанский государственный аграрный университет. – Ростов-на-Дону. – 2010. – 44 с. 2. Caseinolytic and milk-clotting activities from *Moringaoleifera* flowers / V. Emmanuel [et al.] // *Food Chemistry*. – 2012. – Vol. 135. – No. 6. – P. 1848-1854. 3. Esposito, M. Enzymatic milk clotting activity in artichoke (*Cynarascolumus*) leaves and alpine thistle (*Carduus defloratus*) flowers. Immobilization of alpine thistle aspartic protease / M. Esposito // *Food Chemistry*. – 2012. – Vol. 204. – No. 1. – P. 115-121. 4. Palmieri, G. Purification, characterization and functional role of novel extracellular protease from *Pleurotusostreatus* / G. Palmieri, C. Bianco, G. Cennamo // *Applied and Environmental Microbiolog.* – 2001. – Vol. 67. – P. 2754–2759. 5. Purification and characterization of a milk-clotting aspartic protease from *Withaniacoagulans* fruit / M. Salehi [et al.] // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2017. – Vol. 98. – P. 847-854. 6. Лебедева, Г. В. Выделение и характеристика фермента сычужного действия из плодовых тел вешенки обыкновенной / Г. В. Лебедева, М. Т. Проскуряков, М. А. Кожухова // *Пищевая химия*. – 2008. – 114 с. 7. Влияние хлорида марганца (II) на протеолитическую активность гриба вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*) при глубинном культивировании / О. Н. Жук, И. А. Ильчук, А. Д. Кульзавеня, В. Н. Никандров // *Вестник Полесского государственного университета. Серия природознавческих наук*. – 2017. – С. 62-68. 8. Рудакова, Н. Л. Секретируемая металлопротеиназа *Bacillus intermedius*: получение гомогенного препарата фермента и исследование физико-химических свойств / Н. Л. Рудакова // *Ученые записки Казанского государственного университета*. – 2010. – Т. 40, кн. 2. – С. 145-154. 9. ГОСТ ISO 11815-2015. Молоко. Определение общей молокосвертывающей активности говяжьего сычужного фермента. – Москва : Стандартформ, 2015. – 10 с. 10. Никандров, В. Н. Методы исследования протеолиза. Глава 5 / В. Н. Никандров, Н. С. Пыжова // *Современные проблемы биохимии. Методы исследований*. – Минск : Вышэйшая школа. – 2013. – С. 132-157.

Статья передана в печать 29.07.2018 г.

УДК 619:636.02:661.718.6:612.11

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ НАНОГЕРМАНИЯ ЦИТРАТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ КРЫС-САМЦОВ F₂

Тесаривская У.И.

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов, Украина

Изучали влияние различных концентраций наногермания цитрата (HGeЦ), полученного методом нанотехнологии, в дозах 20 и 200 мкг Ge/кг массы тела на организм крыс-самцов F₂, определяя биохимические и морфологические показатели крови. Показано, что длительное выпаивание с водой 200 мкг Ge/кг м. т. в период физиологического и полового созревания крыс-самцов F₂ в сравнении с животными контрольной группы статистически значимо уменьшает содержание гемоглобина в крови на 15%, а также снижает среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците на 4,9%. В сравнении с животными контрольной группы наблюдалась тенденция к снижению показателей белой крови у животных обеих опытных групп. Между опытными и контрольной группами установлена разница и в показателях лейкограммы. У животных первой опытной группы отмечено статистически значимое увеличение лимфоцитов на 7,5% и снижение эозинофилов – на 3%; у животных второй опытной группы – повышение лимфоцитов на 4,9%, а снижение нейтрофилов – на 3,3%. Применение животным HGeЦ вызывало статистически значимое уменьшение количества железа в сыворотке крови животных первой опытной группы на 51,4%, второй – на 28,1%. Общая железосвязывающая способность сыворотки крови у крыс-самцов F₂ первой опытной группы имеет тенденцию к снижению, однако у животных, которым применяли высокую концентрацию HGeЦ, к статистически значимому увеличению на 28,8%. Отмечено также статистически значимое увеличение остаточной Fe-связывающей способности сыворотки крови у крыс-самцов F₂ первой опытной группы на 113,5%, а также и уменьшение насыщения трансферрина у крови животных обеих опытных групп относительно показателей контрольной группы животных в 1,8 раза. Использование 20 мкг Ge/кг массы тела наногермания цитрата, по сравнению с животными контрольной группы, приводило к статистически значимому уменьшению активности фермента АЛТ на 24%, а также понижению уровня МСМ на 27,8%. Длительное выпаивание животным 200 мкг Ge/кг массы тела наногермания цитрата вызывало статистически значимое уменьшение активности АЛТ на 24%, АсАТ – на 17,9%, а также снижение уровня мочевины на 25,2%, креатинина – на 16,2% и МСМ – на 28,7%. **Ключевые слова:** морфология крови, биохимия сыворотки крови, цитрат Ge, наноматериалы, самцы, крысы.

INFLUENCE OF DIFFERENT DOSES OF NANOGERMANE CITRATE ON THE MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF BLOOD AND BIOCHEMICAL PROCESSES IN THE ORGANISM OF F₂ MALE RATS

Tesarivska U.I.

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives, Lviv, Ukraine

The influence of different concentrations of nanogermanium citrate (HGeC), obtained by nanotechnology, was studied at the doses of 20 and 200 µg Ge / kg of b. m. on the organism of F₂ male rats by determining the biochemical and morphological parameters of the blood. It was shown that continuous watering with 200 µg Ge / kg b.m. during the physiological and sexual maturation of male rats F₂ comparing with the control animals group statistically significant decreases the haemoglobin content in the blood by 15%, and also reduces the average concentration of haemoglobin in the erythrocyte by 4.9%. There was a tendency to decrease the white blood parameters in animals of both experimental

groups comparing with the animals of control group. Between the experimental and control animals groups, the difference was also established in terms of the leukogram. Was noted out, that the animals of the first experimental group had a statistically significant increase in lymphocytes on 7.5 % and eosinophil's decrease – on 3 %; in the animals of second experimental group, an increase in lymphocytes number by 4.9%, and a decrease of neutrophils by 3.3% was noted. Application to animals of HGeC caused a statistically significant decrease in the amount of iron in the blood serum in the animals of the first experimental group on 51.4%, the second group - on 28.1%. Total iron binding capacity of F₂ male rats blood serum in the first experimental group tends to decrease, however, in animals with a high concentration of HGeC; it led to a statistically significant increase on 28.8%. Statistically significant increase on 113.5% of the residual Fe-binding capacity of blood serum in the first experimental group of F₂ male rats was pointed out, and also a decrease in transferrin saturation in the blood of animals of both experimental groups in the relation to the control group of animals in 1.8 times. Application of the dose 20 µg Ge / kg b.m., comparing with the animals of the control group led to a statistically significant decrease in the activity of the ALT enzyme by 24%, as well as a decrease in the level of MSM by 27.8%. Continuous animals watering with 200 µg Ge / kg b.m od HGeC caused statistically significant decrease in the activity of ALT enzyme by 24%, AsAT by 17.9%, as well as a decrease in the level of urea by 25. 2%, creatinine by 16.2% and MSM by 28.7%. **Keywords:** blood morphology, serum biochemistry, Germanium (Ge) citrate, nanomaterials, males, rats.

Введение. В настоящее время актуальным является изучение германия как элемента, участвующего в обеспечении жизненно важных функций организма человека и животных. Он принимает непосредственное участие в стимуляции иммунитета, обеспечении переноса кислорода, что предупреждает развитие кислородной недостаточности, регуляции гемопоэза, пищеварения, перистальтики ЖКТ. Германий уменьшает боль, обладает противогрибковыми, противовирусными и антибактериальными свойствами [1, 2, 3, 4, 5].

В середине прошлого столетия органические и комплексные соединения германия стали применять в медицине, ветеринарии и животноводстве [6, 7, 8, 9].

Особый научный интерес вызывает изучение действия различных доз германия цитрата, полученного методом нанотехнологии, поскольку данное соединение обладает низким уровнем токсичности при высокой усвояемости и биодоступности [10]. В ранее проведенных нами исследованиях установлено физиологически выраженное влияние HGeЦ на репродуктивную функцию самок крыс, их плодовитость и массу плодов [11]. Доказано отсутствие достоверно выраженной эмбриональной и фетальной токсичности применяемых доз HGeЦ у самок белых крыс [12]. Целью нашего исследования явилось изучение влияния наногермания цитрата (HGeЦ) на организм крыс-самцов F₂.

Материалы и методы исследований. Опыты проведены на белых лабораторных крысах обоего пола, которые содержались в виварии ГНИКИ ветпрепаратов и кормовых добавок. Животные находились в стандартных условиях с естественным световым режимом день/ночь, водные растворы цитрата Ge, воду и корм получали *ad libitum*. Самкам опытных групп в поколениях F₀, F₁ и самцам F₂ выпаивали с водой аналогичные концентрации HGeЦ (1-я опытная группа - 20 мкг Ge/кг массы тела, 2-я опытная группа - 200 мкг Ge/кг массы тела) в течение физиологического и полового созревания, оплодотворения, беременности и вскармливания потомства. Контрольные животные имели постоянный доступ к питьевой воде.

От самок F₁ получили самцов F₂, которые в подсосный период с молоком матери, а после, с водой, употребляли различные концентрации HGeЦ до достижения ими 4-месячного возраста. На 120 суток из каждой группы по 6-7 особей декапитировали под легким хлороформным наркозом и отбирали пробы крови. Для морфологических исследований использовали кровь, стабилизированную EDTA, а для биохимических исследований - сыворотку крови.

Изучали влияние указанных концентраций HGeЦ на организм животных, определяя морфологические показатели крови, в частности: число эритроцитов и лейкоцитов, гематокрит, концентрацию гемоглобина с помощью гематологического анализатора Mythic 18 Vet. Лейкограмму - путем микроскопии мазков крови, окрашенных красителем Романовского-Гимза. Используя величины показателей количества эритроцитов, уровня гемоглобина крови и величины гематокрита, а также соответствующие формулы, вычисляли следующие величины индексов: средний объем одного эритроцита, среднюю массу гемоглобина в эритроците, среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците.

Биохимические показатели сыворотки крови крыс-самцов F₂ - активность АлАТ, АсАТ, ЩФ, содержание креатинина, мочевины, железа (СЖ), общую железосвязывающую активность сыворотки крови (ОЖСС), определяли с помощью полуавтоматического биохимического анализатора HumaLyzer 3000 с использованием стандартизированных наборов «Human Diagnostics Worldwide» (Германия). Изучая характер обмена железа, нами также были определены расчетным методом, из величин СЖ и ОЖСС, показатели ненасыщенной железосвязывающей способности сыворотки крови (НЖСС) и процент насыщения трансферрина (НТЖ). Определяли сывороточный уровень молекул средней массы (МСМ) по методике Н.И. Габриэлян [13].

В основу методологии и организации исследований по изучению действия HGeЦ на потомство положены методические рекомендации, изложенные в справочнике «Доклинические исследования ветеринарных лекарственных средств» [14].

Исследования проведены при соблюдении общих этических принципов экспериментов на животных в соответствии с «Европейской Конвенцией о защите позвоночных животных, используемых

для экспериментальных и научных целей» и постановления Первого национального конгресса Украины по биоэтике [15].

Полученный цифровой материал обрабатывали в программе MS Excel и вычисляли статистические характеристики параметров [16].

Результаты исследований. Анализ полученных результатов исследований указывает на определенные различия биологического воздействия ежедневного выпаивания HGeЦ на организм крыс-самцов F_2 , в частности на морфологию крови. Так, у животных, которые употребляли 20 мкг Ge/кг м.т. содержание гемоглобина было ниже контроля на 15% ($p < 0,05$), у животных, которым выпаивали высокую концентрацию германия (200 мкг Ge/кг м.т.), содержание гемоглобина уменьшалось незначительно и составило 4,2% (таблица 1).

Для функциональности красной крови ключевое значение имеет наполнение гемоглобином эритроцита. Такая насыщенность железосодержащего белка внутри кровяных телец позволяет эффективно выполнять функции газообмена. Эта характеристика имеет важное диагностическое значение, поэтому она является неотъемлемой составной частью общего анализа крови. У животных 1-й опытной группы, которым задавали низкую концентрацию германия, отмечено снижение средней концентрации гемоглобина в эритроците на 4,9% ($p < 0,05$) от контроля, также снижение на 11% среднего содержания гемоглобина в эритроците.

В сравнении с животными контрольной группы наблюдалась тенденция к снижению показателей белой крови у животных обеих опытных групп. Количество лейкоцитов в крови животных первой группы было меньше на 2%, а второй - на 27%. Между опытными и контрольной группами установлена разница и в показателях лейкограммы: статистически значимое увеличение лимфоцитов и снижение эозинофилов у животных первой группы и повышение лимфоцитов и снижение нейтрофилов - у животных второй группы.

Таблица 1 - Морфологические показатели крови крыс-самцов F_2 при применении разных доз HGeЦ, ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=6)	опытная	
		1 - 20 мкг Ge/кг м. т. (n=7)	2 - 200 мкг Ge/кг м. т. (n=6)
Эритроциты, Т/л	7,03±0,22	6,80±0,16	7,04±0,12
Гемоглобин, г/л	162,80±6,65	138,30±4,23*	155,90±6,40
Гематокрит, л/л	0,43±0,01	0,42±0,01	0,43±0,01
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, %	38,25±0,49	33,35±0,86*	36,04±0,96
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	22,90±2,79	20,38±0,89	21,48±1,04
Средний объем эритроцитов, мкм ³	59,88±1,28	61,13±2,04	61,38±0,81
Лейкоциты, Г/л	10,10±0,95	9,90±2,00	7,30±1,20
Нейтрофилы сегментоядерные, %	28,50±1,26	25,00±2,08	25,20±0,49*
Лимфоциты, %	63,50±0,96	71,00±1,29**	68,4±1,17*
Моноциты, %	2,50±0,50	2,00±0,82	2,40±0,75
Эозинофилы, %	5,00±0,60	2,00±0,82*	4,00±0,90
Базофилы, %	-	-	-

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ - по сравнению с контролем.

Результаты биохимического исследования крови подопытных животных приведены в таблице 2.

Анализируя результаты, следует отметить, что при применении 20 мкг Ge/кг м. т. в крови уменьшается количество железа на 51,4% ($p < 0,001$), относительно животных контрольной группы. Эти изменения коррелируют со снижением у животных этой группы уровня гемоглобина. При использовании высокой дозы HGeЦ (200 мкг Ge/кг м. т.) отмечали незначительное снижение содержания гемоглобина, однако концентрация железа ниже, чем у животных контрольной группы, на 28,1% ($p < 0,01$).

Известно, что уровень железа в крови очень нестабильный и может колебаться в больших пределах даже в течение одних суток, поэтому его необходимо сопоставлять с другими показателями. Важно определить, сколько железа может связать белок - трансферрин, который отвечает за связывание железа в крови и его транспортировку. В нашем случае общая железосвязывающая способность сыворотки крови у животных первой опытной группы имеет тенденцию к снижению на 12,8% относительно контроля, тогда, как у животных, которым применяли высокую концентрацию HGeЦ, общая Fe-связывающая способность трансферрина является выше животных контрольной группы на 28,8% ($p < 0,01$).

Трансферрин, который циркулирует в крови, лишь на 1/3 связывается с железом. Остальные 2/3 циркулируют в виде апотрансферрина и в нужный момент могут связаться с железом (НЖСС).

При применении животным низкой концентрации HGeЦ отмечается тенденция к увеличению остаточной связывающей способности сыворотки на 44,6% относительно контроля, при использовании более высокой концентрации - эта способность сыворотки крови увеличивается на 113,5% ($p < 0,01$).

Для оценки биологического действия HGeЦ важен также такой показатель, как насыщение трансферрина, то есть степень наличия в трансферрине участков для связывания железа. У животных, получавших наногермания цитрат, процент насыщения трансферрина ниже показателей контрольной группы животных в 1,8 раза ($p < 0,01$).

Таблица 2 - Биохимические показатели сыворотки крови крыс-самцов F_2 при действии разных доз HGeЦ ($M \pm m$), $n = 4-5$

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1 – 20 мкг Ge/кг м. т.	2 – 200 мкг Ge/кг м. т.
СЖ, мкмоль/л	55,98±4,13	27,23±0,35***	40,24±0,90**
ОЖСС, мкмоль/л	93,7±5,02	81,68±1,04	120,7±2,69**
НЖСС, мкмоль/л	37,7±7,9	54,5±0,69	80,5±1,8**
НТЖ, %	60,64±6,83	33,33±0**	33,33±0**
АлАТ, Ед/л	104,20±5,70	79,18±4,89*	78,80±3,82*
АсАТ, Ед/л	236,1±7,80	221,03±13,10	193,90±5,38**
ЩФ, Ед/л	720,8±31,33	509,68±39,36	760,85±17,11
Мочевина, ммоль/л	6,28±0,33	5,58±0,38	4,70±0,09*
Креатинин, мкмоль/л	71,45±3,90	62,88±3,02	59,74±2,40*
МСМ, усл. ед.	1,15±0,03	0,83±0,02***	0,82±0,04***

Изучение активности аминотрансфераз в крови животных является важным физиолого-биохимическим тестом для оценки состояния внутренних органов. Если уровень АлТ повышается, вероятно, возникает проблема с почками, печенью, легкими или поджелудочной железой. В нашем случае активность АлТ у животных обеих опытных групп уменьшилась на 24% ($p < 0,05$). Относительно АсАТ, то она сконцентрирована исключительно в тканях, и выявление ее в сыворотке - тревожный сигнал. Наибольшая активность данного фермента сфокусирована в сердечных, почечных, мышечных тканях, часть располагается в нервных тканях. У животных, которым выпаивали более низкую концентрацию германия, активность фермента была на уровне контроля, а при действии высокой концентрации соединения Ge активность АсАТ уменьшилась на 17,9% ($p < 0,01$).

Следует также отметить тенденцию к снижению в сыворотке крови животных первой опытной группы активности щелочной фосфатазы на 29,3% относительно показателей у контрольных животных, и незначительное повышение ее у животных второй опытной группы на 5,6%. Изменения в активности ферментов обусловлены определенным влиянием HGeЦ на клетки печени и костной ткани.

Анализ крови на содержание мочевины проводится в первую очередь для определения выделительной способности почек. Повышение ее уровня в биохимическом анализе крови свидетельствует о плохой их работе. У животных, которым выпаивали с водой HGeЦ, уровень мочевины ниже показателей контрольной группы, в частности при концентрации 20 мкг Ge/кг м.т. - на 11,2%, при 200 мкг Ge/кг м.т. - на 25,2% ($p < 0,05$).

Как и мочевина, креатинин является показателем работы почек, и увеличение его уровня, как правило, указывает на почечную недостаточность. У животных обеих опытных групп уровень креатинина ниже по сравнению с контролем: в первой опытной группе - на 12%, второй - на 16,2% ($p < 0,05$).

При патологических процессах, особенно при их длительном течении, в биологических жидкостях организма накапливается значительное количество продуктов метаболизма, большинство из которых относится к средним молекулам, то есть веществ со средней молекулярной массой (МСМ), которые неблагоприятно влияют на метаболические процессы в организме. Под влиянием HGeЦ содержание веществ со средней молекулярной массой в сыворотке крови крыс-самцов F_2 обеих опытных групп меньше, чем у животных контрольной группы: при применении концентрации 20 мкг Ge / кг м. т. - на 27,8% ($p < 0,001$), а при 200 мкг Ge/кг м.т. - на 28,7% ($p < 0,001$).

Закключение. Следовательно, длительное выпаивание HGeЦ крысам в указанных концентрациях оптимизирует белковый состав их крови, снижает уровень МСМ. У крыс-самцов F_2 , которым выпаивали с водой 20 мкг Ge/кг м.т., установлено статистически значимое уменьшение содержания гемоглобина в крови, а также средней концентрации гемоглобина в эритроците в сравнении с животными контрольной группы.

У животных обеих опытных групп наблюдалась тенденция к снижению показателей белой крови относительно показателей животных контроля, также установлена разница в показателях лейкограммы со статистически значимым повышением лимфоцитов у животных, которым выпаивали HGeЦ, а также снижением эозинофилов у животных первой опытной группы и нейтрофилов - у животных второй группы.

Длительное выпаивание разных концентраций HGeЦ уменьшает количество железа в сыворотке крови крыс-самцов F₂. У животных первой опытной группы наблюдается тенденция к снижению, однако у животных, которым применяли высокую концентрацию HGeЦ, наблюдалось статистически значимое увеличение общей железосвязывающей способности сыворотки крови. У животных обеих опытных групп также отмечено увеличение остаточной связывающей способности сыворотки и уменьшение насыщения трансферрина относительно показателей контрольной группы животных.

Использование как низкой, так и высокой концентрации HGeЦ, по сравнению с животными контрольной группы, приводило к уменьшению активности ферментов АлТ, АсАТ, ЩФ, а также снижению уровня мочевины, креатинина и МСМ.

Литература. 1. Кресюн, В. Й. Фармакологічна характеристика сполук германію / В. Й. Кресюн, К. Ф. Шемонаєва, А. Г. Відавська // Клінічна Фармація. – 2004. – Т. 4. – С. 64–68. 2. Биологическая активность соединений германия / Э. Я. Лукевич, Т. К. Гар, Л. М. Игнатович, В. Ф. Миронов. – Рига : Зинатне, 1990. – 191 с. 3. Thayer, J. S. Germanium compounds in biological systems / J. S. Thayer // Rev. Silicon, Germanium, Tin, Lead Compd. – 1985. – Vol. 8 (2/3). – P. 133–155. 4. Фармакологічні ефекти германієвих сполук / І. Й. Сейфулліна, О. Д. Немятих, В. Д. Лук'ячук, Є. В. Ткаченко // Одеський медичний журнал. – 2003. – № 6. – С. 111–114. 5. Стадник, А. М. Біологічна роль германію в організмі тварин та людини / А. М. Стадник, Г. О. Биць, О. А. Стадник // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – 2006. – Т. 8, № 2, ч. 1. – С. 185–174. 6. Биць, Г. О. Використання препаратів германію в профілактиці гастроентеритів телят / Г. О. Биць // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – 2010. – Т. 12, № 3 (1). – С. 3–6. 7. Гуньчак, О. В. Вплив добавок Германію в комбікорми на продуктивні якості гусенят, що вирощуються на м'ясо / О. В. Гуньчак, В. Г. Каплуненко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2015. – № 1. – С. 156–159. 8. Коваленко, Л. В. Оцінка стимулюючої дії наноаквахелатів германію на природну резистентність тварин / Л. В. Коваленко // Науковий вісник НУБіП України. – 2012. – № 172 (1). – С. 203–209. 9. Новинюк, Л. В. Цитраты – безопасные нутриенты / Л. В. Новинюк // Пищевые ингредиенты: сырье, добавки. – 2009. – № 1. – С. 70–71. 10. Влізло, В. В. Нанобіотехнології. Сучасність та перспективи розвитку / В. В. Влізло, Р. Я. Іскра, Р. С. Федорук // Біологія тварин. – 2015. – Т. 17, № 4. – С. 18–29. 11. Тесарівська, У. І. Репродуктивна функція самок щурів F1 і постнатальний розвиток щурят F2 за дії різних доз наногерманію цитрату / У. І. Тесарівська, Р. С. Федорук, М. І. Шумська // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2016. – С. 124–130. 12. Тесарівська, У. І. Ембриональна та фетальна токсичність різних доз «наногерманія» цитрату у самок потомства F1 / У. І. Тесарівська, Р. С. Федорук // Перспективи і актуальні проблеми розвитку високопродуктивного молочного і м'ясного скотівництва : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Вітебськ : УО ВГАВМ, 2017. – С. 166–169. 13. Скрининговий метод определения средних молекул в биологических жидкостях : [методические рекомендации] / Н. И. Габриэлян [и др.]. – Москва, 1985. – 22 с. 14. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / ред. І. Я. Коцюмбас. – Львів : Триада плюс, 2006. – 360 с. 15. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes. – Strasbourg : Coun. of Europe, 1986. – 53 p. 16. Коросов, А. В. Компьютерная обработка биологических данных / А. В. Коросов, В. В. Горбач. – Петрозаводск : ПетрГУ, 2007. – 76 с.

Статья передана в печать 17.07.2018 г.

УДК 619:636.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАХТОЦИДА ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ ПОРОСЯТ

Ятусевич А.И., Горлова О.С.

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

В статье приведены сведения об эффективности нового растительного препарата «Вахтоцид» при эймериозе поросят. **Ключевые слова:** эймериоз, поросята, вахтоцид, ооцисты, инвазия.

EFFICIENCY OF VAHTOCID IN EIMERIOSIS OF PIGLETS

Yatusevich A.I., Horlova O.S.

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

The article gives information on the effectiveness of the new plant preparation "Vahtocid" in the eimeriosis of piglets. **Keywords:** eimeriosis, piglets, Vahtocid, oocysts, invasion.

Введение. Эймериоз поросят - широко распространенная болезнь, характеризующаяся поражением кишечника. Возбудителем инвазии являются простейшие организмы – кокцидии. По современной систематике эти паразиты относятся к типу *Apicomplexa*, классу *Sporozoa*, отряду *Coccidia*, семейству *Eimeriidae* [3, 4, 5].

Изучению болезни посвящены многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов [2, 6, 7, 4]. Данные этих авторов свидетельствуют о широком распространении эймериозов в

свиноводческих хозяйствах с различными технологиями производства животноводческой продукции и большим экономическом ущербе, наносимым этой болезнью.

Значительное количество исследований посвящено изысканию эффективных средств терапии и профилактики эймериозов различных видов животных. Наиболее успешно ведется борьба с этим протозоозом в птицеводстве [8, 9]. Вопросы терапии и профилактики эймериоза поросят разработаны недостаточно. Кроме того, у эймерий очень быстро (в течение 2-3 лет) вырабатывается устойчивость к применяемым препаратам, поэтому поиск новых лечебных средств должен вестись постоянно.

Материалы и методы исследований. С целью определения лечебных свойств вахтоцида при эймериозе поросят из свинофермы «Подберезье» ЗАО «Ольговское» Витебского района Витебской области в клинику кафедры паразитологии и инвазионных болезней УО ВГАВМ завезли 18 поросят. Для проведения опыта их разделили на 3 группы: первая – опытная – 7 голов, вторая – контрольная – зараженная – 6 голов, третья – контрольная – не зараженная – 5 голов. Заражение поросят первой и второй групп проводили смесью спорулированных ооцист эймерий *E. deblicski*, *E. scabra*, *E. perminuta*, *E. porci*, *E. polita* в дозе 1,5 тыс. ооцист на 1 кг живой массы тела внутрь индивидуально с небольшим количеством воды. Третья группа не заражалась. До назначения препарата и на 3, 5, 10, 15 и 30 дни опыта производили взятие крови по 3 пробы из каждой группы. Ежедневно проводили исследование фекалий по методу Дарлинга на наличие ооцист эймерий.

С целью изучения профилактических свойств вахтоцида при эймериозе был проведен опыт в ЗАО «Ольговское» Витебского района Витебской области на 112 поросятах 34-дневного возраста. До опыта провели копроскопическое обследование фекалий по методу Дарлинга на наличие ооцист эймерий и балантидий, яиц стронгилоидов и взятие крови. Опытной группе (группа 1) из 68 поросят вместе с комбикормом назначался препарат «Вахтоцид» в дозе 100 мг/кг массы тела. Контрольной группе (группа 2) – 32 поросенка – назначался препарат «Химкокцид» в дозе 10 мг/кг массы тела. В третьей группе («чистый контроль») – 12 голов, антиэймериозный препарат не назначался. Эффективность препаратов проверяли ежедневно в течение 30 дней.

Результаты исследований. Результаты опыта показали, что уже на третий день после экспериментального заражения смесью 5 видов эймерий у поросят появились клинические признаки болезни (животные первой и второй групп). В дальнейшем состояние животных этих групп ухудшилось и характеризовалось полным отказом от корма, плохой реакцией на внешние раздражители, диареей. Клинические признаки эймериоза соответствуют данным, которые получены в фундаментальных исследованиях Ятусевича А.И. (1989-2018). У поросят контрольной группы изменений в клиническом состоянии не отмечалось. На четвертый день после заражения поросятам первой группы назначили препарат «Вахтоцид» в дозе 200 мг/кг массы тела внутрь с комбикормом. Во второй и третьей группах препарат не назначался.

На второй день после назначения препарата у поросят первой группы клиническое состояние несколько улучшилось, некоторые стали лучше поедать корм, почти прекратился понос. Во второй группе состояние поросят тяжелое. У всех наблюдается понос, у некоторых в фекалиях – следы крови. Температура тела в пределах 39,9-40,8°C. У поросят третьей группы отклонений в клиническом состоянии не наблюдается.

В первой группе в последующие 2-3 дня у поросят отмечалось медленное выздоровление, прекратился понос, стали полностью поедать корм. У поросят второй группы наблюдается полный отказ от приема корма и воды, понос с примесью крови в фекалиях. У поросят третьей группы состояние соответствует физиологической норме.

Паразитарная реакция поросят показана в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что после заражения выделение ооцист началось в обеих группах на 5 день, что соответствует биологии эймерий. В дальнейшем количество выделенных в фекалиях ооцист первой группы, получавшей препарат, было значительно меньше, чем во второй группе (препарат не получали). Полное прекращение выделения ооцист произошло через 3 дня после назначения препарата, составив 0,82 тыс. в 1 г фекалий, в то время как в контрольной зараженной группе она была 2,93 тыс. ооцист в 1 г фекалий. Максимальное количество выделенных ооцист во второй группе составило 43,93 тыс. ооцист в 1 г фекалий на 11-й день после заражения. Начиная с 12-го дня количество выделенных ооцист начало уменьшаться, однако и на 21-й день интенсивность инвазии была высокой (19,3 тыс. ооцист в 1 г фекалий).

Таблица 1 - Интенсивность эймериозной инвазии у поросят опытной и контрольной групп

Дни исследования	Количество ооцист в 1 грамме фекалий (тыс.)		
	группа 1	группа 2	группа 3
1	2	3	4
1	Заражение 0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	Назначен препарат 0	0	0

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
5	0,21	0,42	0
6	0,56	2,67	0
7	0,82	2,93	0
8	0	2,88	0
9	0	14,07	0
10	0	14,18	0
11	0	12,13	0
12	0	14,46	0
13	0	23,86	0
1	0	23,92	0
15	0	43,93	0
16	0	12,66	0
17	0	11,53	0
18	0	12,16	0
19	0	12,08	0
20	0	15,11	0
21	0	14,12	0
22	0	20,06	0
23	0	15,0	0
24	0	18,8	0
25	0	19,3	0

С целью изучения влияния вахтоцида на организм поросят, больных эймериозом, у них была изучена динамика показателей морфологического состава крови, белкового обмена, естественной резистентности и иммунной реактивности, активность некоторых ферментов крови.

Таблица 2 - Динамика морфологического состава крови и гемоглобина у поросят (M±m)

Группы животных	До применения препарата	Дни исследований, после применения препарата				
		3	5	10	15	30
1	2	3	4	5	6	7
Динамика эритроцитов, $10^{12}/л$						
1	4,25±0,24	3,84±0,03	3,15±0,03**	3,09±0,01	3,97±0,01	3,93±0,05***
2	4,50±0,31	3,72±0,26	3,13±0,06**	3,13±0,01	3,7±0,01	3,53±0,06
3	4,65±0,06	4,82±0,17	4,87±0,06	4,61±0,12	5,05±0,08	5,08±0,08
Динамика тромбоцитов, $10^9/л$						
1	236,6±10,8	251,6±8,8	287,9±6,60	279,2±2,75	291,2±4,75	273,4±7,95
2	243,4±5,95	223,8±3,6	229,4±1,45	207,9±0,55	206,1±0,2	237,9±3,35
3	239,9±3,70	247,1±5,2	244,9±5,05	237,1±4,75	236,5±3,05	242,7±1,15
Динамика лейкоцитов, $10^9/л$						
1	10,70±0,10	13,46±0,14	13,47±0,01	12,06±0,57	11,43±0,8	10,90±0,04
2	11,32±0,11	12,96±0,15	12,10±0,90	8,65±0,02	9,26±0,99	9,47±0,29
3	10,70±0,01	11,32±0,63	11,62±0,02	10,84±0,16	10,98±0,29	10,76±0,47
Динамика гемоглобина, г/л						
1	91,95±1,15	84,75±4,55	94,75±1,05	94,25±0,35	100,15±0,75	114,9±0,55
2	93,15±0,75	86,0±5,3	69,35±0,95	79,70±0,4	82,65±1,75	80,20±1,0
3	92,45±1,25	104,6±1,2	95,30±0,51	100,0±0,7	99,60±1,1	96,30±1,1

Примечания: уровень статистически значимого различия *($P<0,001$), **($P<0,01$), ***($P<0,05$).

Анализ данных таблицы 2 свидетельствует о том, что в первые дни после заражения у поросят первой и второй групп резко уменьшилось содержание эритроцитов (с $4,25\pm0,24$ до $3,15\pm0,03 \times 10^{12}/л$, $P<0,01$ и с $4,50\pm0,31$ до $3,13\pm0,06 \times 10^{12}/л$, $P<0,01$), отмечался лейкоцитоз, тромбоцитоз и гемоглобинемия.

После назначения препарата количество эритроцитов в первой группе начало возрастать и к концу опыта составило $3,93\pm0,05 \times 10^{12}/л$, что выше, чем у больных поросят, не получавших препарат ($P<0,05$). Увеличилось содержание тромбоцитов и гемоглобина. Стабилизировалось содержание лейкоцитов ($10,90\pm0,04 \times 10^9/л$), у здоровых поросят - $10,76\pm0,47 \times 10^9/л$.

Таблица 3 - Динамика общего белка и белковых фракций у поросят, больных эймериозом (M±m)

Группы жи- вотных	До примене- ния препара- та	Дни исследований после применения препарата				
		3	5	10	15	30
Динамика общего белка, г/л						
1	46,80±2,10	39,35±0,75	49,70±0,40	53,55±1,25	53,05±2,75	53,75±0,55*
2	44,50±0,60	42,55±0,25	36,80±1,20	35,95±2,35	39,05±0,55	41,0±0,20
3	46,45±2,85	46,20±1,90	47,95±0,55	46,40±0,50	46,30±1,10	47,60±0,50
Динамика альбуминов, г/л						
1	22,85±1,55	24,30±1,10	23,25±0,35	23,0±0,10	23,55±0,75	22,75±0,15
2	18,75±0,55	26,05±0,25	30,30±0,10	17,50±0,10***	20,90±0,30	19,55±1,75
3	21,45±0,95	20,15±0,85	22,10±1,30	21,40±0,90	21,85±0,05	22,05±0,85
Динамика альфа-глобулинов, г/л						
1	13,95±0,65	17,75±0,55	18,40±0,2	22,80±3,6	18,50±2,0	23,55±2,25
2	13,20±1,7	13,80±0,4	15,10±1,0	11,85±0,55	10,70±0,1	12,55±0,05
3	12,95±1,05	11,95±0,55	12,80±1,4	12,0±0,4	11,35±0,56	11,95±0,35
Динамика бетта-глобулинов, г/л						
1	19,60±0,30	24,75±0,25	27,70±0,30	26,05±0,25	26,30±0,70	26,95±0,45
2	18,85±0,75	16,75±0,45	15,65±0,65	15,25±1,05	17,25±0,15	16,75±0,45
3	19,70±0,80	18,60±0,40	19,80±1,40	19,35±0,55	18,60±1,20	20,05±0,75
Динамика гамма-глобулинов, г/л						
1	21,90±0,70	24,0±1,70	27,45±2,95	28,65±0,65	30,60±0,60	28,15±0,15
2	20,25±1,65	23,05±0,55	16,60±0,30	14,75±1,45	15,25±1,05	17,15±0,95
3	21,05±0,25	22,50±0,10	21,95±1,45	23,05±0,45	22,50±2,0	20,35±20,5

Примечания: уровень статистически значимого различия *(P<0,001), **(P<0,01), *** (P<0,05).

Как показывают данные изучения динамики общего белка и белковых фракций (таблица 3), в процессе переболевания эймериозом и применения вахтоцида изменялось содержание общего белка и белковых фракций, особенно глобулинов. Так, количество общего белка выросло до 53,75±0,55 г/л (P<0,001), гамма-глобулинов - до 28,15±0,15 г/л, в то время как во второй группе – лишь 17,15±0,95 г/л (P<0,05). У поросят, которые не заражались и не получали препарат (группа 3), в течение всего опыта оно практически не изменилось.

Из данных таблицы 4 видно, что у больных эймериозом поросят показатели фагоцитоза, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови изменялись в зависимости от стадии эндогенного развития эймерий. Под влиянием вахтоцида фагоцитарная активность нейтрофилов возросла и к концу опыта в опытной группе составила 27,8±0,4%, что выше, чем у поросят, зараженных эймериями (вторая группа), и здоровых животных (19,0±0,2%, P<0,01). Под влиянием эймерий у поросят первой группы после назначения вахтоцида отмечался рост лизоцимной активности сыворотки крови и она была выше, чем у здоровых поросят и у больных животных, которым препарат не применяли.

Аналогичная динамика отмечалась и при изучении бактерицидной активности сыворотки. Так, через 5-10 дней после назначения препарата в пятой группе она составляла 26,5±0,09% - 27,1±0,99%, P<0,01. Во второй группе бактерицидная активность сыворотки крови была в пределах 13,2±0,01 – 13,5±0,66, P<0,05.

Таблица 4 - Показатели естественной резистентности поросят при применении вахтоцида (M±m)

Группы жи- вотных	До приме- нения препара- та	Дни исследований после применения препарата				
		3	5	10	15	30
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %						
1	18,9±0,70	21,7±0,15	26,4±0,50	24,4±0,45	27,3±2,5	27,8±0,40**
2	17,7±0,30	22,7±0,75	14,8±0,40	15,9±0,45	13,9±0,80	17,2±0,90
3	16,6±0,30	17,3±0,10	19,7±0,35	19,5±0,60	19,2±0,15	19,0±0,20
Лизоцимная активность сыворотки крови, %						
1	2,89±0,04	3,05±0,05	3,42±0,19	3,61±0,21	3,54±0,08	3,14±0,02
2	2,91±0,01	2,74±0,09	2,33±0,02	2,29±0,08	2,35±0,04	2,41±0,01
3	2,87±0,07	2,89±0,01	2,85±0,02	2,91±0,03	2,99±0,02	2,89±0,01
Бактерицидная активность сыворотки крови, %						
1	22,7±1,11	24,3±0,56	26,5±0,09	27,1±0,99**	26,9±0,51	24,9±0,71
2	21,2±0,51	16,3±1,09	13,2±0,01	13,5±0,66***	13,7±0,37	12,7±0,36
3	21,3±0,39	21,7±0,52	22,3±1,49	20,9±0,22	21,9±0,71	21,3±0,78

Примечания: уровень статистически значимого различия *(P<0,001), **(P<0,01), *** (P<0,05).

Ферменты играют важнейшую роль и служат показателем интенсивности обменных процессов в организме животных. При изучении щелочной фосфатазы было установлено, что в процессе применения вахтоцида активность этого фермента была повышенной в начальный период лечения ($168,1 \pm 1,25$ IU, $P < 0,01$). К концу опыта она была почти такой же, как и у поросят второй ($160,9 \pm 0,55$ IU) и третьей групп ($159,4 \pm 0,6$ IU).

Таблица 5 - Активность некоторых ферментов сыворотки крови у поросят, больных эймериозом, и в процессе применения вахтоцида ($M \pm m$)

Группы жи- вотных	До приме- нения препара- та	Дни исследований после применения препарата				
		3	5	10	15	30
Активность щелочной фосфатазы, IU						
1	159,8±0,4	168,1±1,25**	164,9±5,45	163,9±5,10	164,2±4,0	160,9±2,5
2	157,±1,75	173,1±1,75	170,8±1,45	174,3±1,95	169,9±0,1	160,9±0,55
3	159,9±0,4	158,1±2,25	157,1±0,75	157,4±2,65	156,6±1,2	159,4±0,6
Динамика аспартатаминотрансферазы, IU						
1	36,4±0,05	40,0±1,2	34,9±0,45	35,4±0,45	35,6±0,75	36,2±1,25
2	37,0±0,8	40,2±0,75	41,9±1,05	42,0±0,8	42,9±0,65	35,8±1,6
3	37,2±0,25	36,6±0,15	36,5±0,7	36,1±0,75	35,8±0,6	35,3±1,1
Динамика аланинаминотрансферазы, IU						
1	42,5±1,85	48,9±0,45	43,4±0,55	44,1±0,15	44,4±0,45	43,2±0,4
2	44,3±0,4	52,3±0,35	51,1±0,85	51,8±0,55	51,3±0,55	49,6±0,25
3	45,2±1,1	43,8±1,5	43,6±1,75	42,8±0,15	43,1±0,75	44,5±0,8

Примечания: уровень статистически значимого различия $^{*}(P < 0,001)$, $^{**}(P < 0,01)$, $^{***}(P < 0,05)$.

При анализе динамики аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы было установлено (таблица 5), что в первые дни после экспериментального заражения в сыворотке крови поросят наблюдается повышение их активности $40,0 \pm 1,2 - 40,2 \pm 0,75$ IU. В сыворотке крови поросят третьей группы активность ферментов почти не изменялась $36,6 \pm 0,15$ IU и $43,8 \pm 1,5$ IU. После назначения препарата (группа 1) активность изучаемых ферментов начала уменьшаться и к концу опыта была почти такой же, как и в начале исследований (изменения статистически не достоверны, $P > 0,05$).

Для подтверждения полученных результатов был проведен производственный опыт на 56 поросятах, больных эймериозом, в ЗАО «Ольговское» Витебского района. Были организованы 2 группы поросят, из которых 40 – опытная группа, получали вахтоцид с комбикормом в дозе 200 мг/кг, контрольная группа – 16 поросят, назначен препарат «Химкокцид» в дозе 20 мг/кг массы тела животных 2 раза в день с комбикормом. При клиническом исследовании поросят обеих групп отмечали плохую поедаемость корма, недостаточную реакцию на внешние раздражители, у многих животных выделенные фекалии были полужидкими, у некоторых поросят наблюдался понос. Температура тела составляла $38,9-41,3^{\circ}\text{C}$. При исследовании фекалий поросят обеих групп по методу Дарлинга была установлена высокая интенсивность инвазии ($0,39-0,43$ тыс. ооцист в 1 г фекалий).

Результаты копроскопических исследований поросят обеих групп изложены в таблице 6.

Таблица 6 - Динамика интенсивности эймериозной инвазии у поросят опытной и контрольной групп

Дни исследований	Количество ооцист в 1 г фекалий	
	Группа 1	Группа 2
До назначения препарата	0,39	0,43
После назначения препарата 1	0,38	0,40
2	0,19	0,21
3	0,08	0,11
4	0,03	0,01
5	0	0
6	0	0
7	0	0

Анализ данных, изложенных в таблице 6, свидетельствует о том, что оба препарата обладают выраженным терапевтическим эффектом при эймериозе поросят. Уже через день после назначения препарата интенсивность инвазии уменьшилась до $0,19$ тыс. ооцист в первой группе и $0,21$ тыс. ооцист во второй. На четвертый день количество ооцист в фекалиях поросят было незначительным ($0,03$ и $0,01$ тыс. ооцист в 1 г фекалий), в последующие дни ооцист эймерий в фекалиях поросят не обнаруживали. В период применения препарата отмечалось постепенное улучшение общего состояния, увеличилась поедаемость корма, прекратился понос, пришла в норму температура тела ($38,1-39,4^{\circ}\text{C}$).

Изучение профилактических свойств вахтоцида при эймериозе поросят проводилось в ЗАО «Ольговское» на 112 поросятах 34-дневного возраста. После клинического и копроскопического исследования по методу Дарлинга было отобрано в опытную группу 68 поросят (первая группа) и 2-контрольные (вторая группа - 32 головы, назначался базовый препарат «Химкокцид» в дозе 10 мг/кг массы тела) и третья группа – 12 голов, препарат не назначался («чистый контроль»).

Поросятам опытной группы был назначен препарат «Вахтоцид» в дозе 100 мг/кг массы тела внутрь с комбикормом.

В процессе опыта было установлено, что у поросят первых двух групп отклонений в физиологическом состоянии не отмечалось. В то же время у поросят третьей группы отмечалась меньшая активность, щетина без блеска, поедаемость корма в начальный период была обычной. На 6-7 день после начала опыта у поросят третьей группы постепенно продолжала снижаться активность и поедаемость корма. К 9-10 дню у животных этой группы отмечено разжижение фекалий, по внешнему виду несколько отличаются от поросят первой и второй групп. Температура тела была в пределах нормы (38,4-40,0°C). Через 23 дня после начала опыта в третьей группе пало 2 поросенка. При вскрытии трупов было установлено наличие катарально-геморрагического энтероколита, увеличение селезенки, дистрофия печени, легкие полнокровны, средостенные лимфоузлы увеличены, в просвете бронхов и трахеи пенная жидкость. Бактериологическим исследованием наличие инфекции исключено. При исследовании содержимого толстого кишечника по методу Дарлинга обнаружено большое количество ооцист эймерий – 148,9 тыс. ооцист в 1 фекалий. На следующий день пало в третьей группе еще 2 поросенка. При вскрытии их отмечались патологические изменения, как и в предыдущем случае.

В последующие дни у поросят третьей группы состояние продолжало ухудшаться. Активность низкая, слизистые оболочки бледные, фекалии разжижены, у некоторых наблюдался понос, щетина тусклая. Температура тела - 39,9–41,4°C. Интенсивность инвазии была достаточно высокой - от 20,3 до 16,3 тыс. ооцист в 1 г фекалий.

Результаты копроскопических исследований изложены в таблице 7.

Результаты копроскопических исследований показали, что после применения вахтоцида интенсивность эймериозной инвазии постепенно уменьшалась. На восьмой день ооцист эймерий в фекалиях поросят уже не обнаружено. У свиней, получавших химкокцид, выделение ооцист прекратилось на день раньше. Высокая антиэймериозная активность химкокцида доказана впервые Ятусевичем А.И. (1989).

В третьей группе интенсивность эймериозной инвазии постепенно нарастала, достигнув максимальных значений (41,2 – 48,9 тыс. ооцист в 1 г фекалий) в период с 12 по 21 дни. В этой же группе у поросят наблюдались типичные клинические признаки и патологоанатомические изменения эймериоза. В процессе опыта 4 поросенка пали. У поросят первой и второй групп в процессе опыта изменений в клиническом состоянии не отмечалось. В конце опыта произведено взвешивание поросят. Среднесуточные приросты массы тела составили в первой группе 387 г, во второй – 343 г, в третьей - 254 г. Сохранность поросят в первой и второй группе составила 100%, в третьей – 66,7%.

Таблица 7 - Паразитарная реакция у поросят при изучении профилактических свойств вахтоцида (количество ооцист эймерий в 1 г фекалий, тыс.)

Дни исследования	Интенсивность эймериозной инвазии (количество ооцист в 1 г фекалий, тыс.)		
	Группа 1	Группа 2	Группа 3
1	2	3	4
0	7,5	8,4	8,1
1	8,1	7,9	8,3
2	6,4	6,2	8,4
3	5,2	3,2	9,1
4	5,8	3,1	8,8
5	5,4	2,8	12,4
6	2,1	1,3	19,6
7	2,0	0	29,4
8	-	-	32,6
9	-	-	38,9
10	-	-	40,2
11	-	-	39,4
12	-	-	41,2
13	-	-	38,9
14	-	-	37,4
15	-	-	38,9
16	-	-	20,8
17	-	-	22,3
18	-	-	21,2

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
19	-	-	48,9
20	-	-	40,4
21	-	-	42,8
22	-	-	20,3
23	-	-	24,5
24	-	-	18,9
25	-	-	18,1
26	-	-	17,4
27	-	-	18,9
28	-	-	13,5
29	-	-	12,8
30	-	-	16,3

Заклучение. Разработанный на основе вахты трехлистной препарат «Вахтоцид» является высокоэффективным средством для лечения и профилактики эймериоза поросят. Вахтоцид стимулирует гемопоэз, активизирует белковый обмен веществ, естественную резистентность и иммунную реактивность поросят, стабилизирует ферментативную функцию печени. Вахтоцид положительно влияет на рост и развитие поросят, повышает прирост массы тела.

Литература. 1. Орлов, Н. П. Кокцидиозы сельскохозяйственных животных / Н. П. Орлов. – Москва-Ленинград : Сельхозиздат, 1956. – 164 с. 2. Мандрусов, А. Ф. Кокцидиозная инвазия свиней в Белоруссии / А. Ф. Мандрусов // Достижения ветеринарной науки – в практику животноводства : Ученые записки / Витебский ветинститут. – Минск, 1966. – С. 52-55. 3. Pellerdi, L. Coccidia and Coccidiosis / L. Pellerdi. – Acad. Kiado, 1974. – 959 p. 4. Ятусевич, А. И. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных : монография / Ятусевич А. И. – Витебск : УО ВГАВМ, 2012. – 223 с. 5. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник / А. И. Ятусевич [и др.], под общей ред. А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 544 с. 6. Белименко, А. В. Протозойные болезни домашних животных / А. В. Белименко. – Москва : Инфа, 2016. – 176 с. 7. Якимов, В. Л. Болезни домашних животных, вызываемые простейшими / В. Л. Якимов. – Москва-Ленинград : Сельхозиздат, 1931. – 863 с. 8. Орлов, Н. П. Кокцидиозы сельскохозяйственных животных / Н. П. Орлов. – Москва : Сельхозиздат, 1956. – 164 с. 9. Илющечкин, Ю. П. Химиотерапия и химиопрофилактика кокцидиоза птиц // Кокцидиоз сельскохозяйственной птицы / А. Е. Хованских [и др.]. – Ленинград : Агропромиздат, 1990. – С. 71–109. 10. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш. Акбаев [и др.]. – Москва : Колос, 2008. – 776 с.

Статья передана в печать 20.09.2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОГИСТОМОНОЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ «МЕТАВЕТ» И «ГИСТОМОН» У КУР-НЕСУШЕК Гиско В.Н. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	3
2.	ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР ПРИ ЕГО ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ С РАЗЛИЧНЫМ МИКРОБНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОЗДУХА Готовский Д.Г., Соболев Д.Т., Гиско В.Н. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	6
3.	ЗНАЧЕНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ ПТИЦ, ПРОТЕКАЮЩИХ С ПОРАЖЕНИЕМ ОРГАНОВ МОЧЕВЫДЕЛЕНИЯ Журов Д.О., Громов И.Н. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	9
4.	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ *Капитонова Е.А., **Чирвинский А.Ю., *Пчельникова Ю.М., *Ратобильская Т.М. *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь **ООО «Фермент», г. Минск, Республика Беларусь	14
5.	ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМОПРОДУКЦИИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ РАЦИОНА Карпеня М.М., Шляхтунов В.И. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	18
6.	ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ АДСОРБЕНТЫ МИКОТОКСИНОВ В КОРМЛЕНИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ Карпеня М.М. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	22
7.	ПУТИ ВСАСЫВАНИЯ ЦИНКА В СОЛЕВОЙ И ХЕЛАТНОЙ ФОРМАХ В КИШЕЧНИКЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА Ковалёнок Ю.К., Ковалёнок Н.П. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	25
8.	ОФЛАМИКС В ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТОМ Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	29
9.	ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ФАКТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ ТЕЛЯТ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ВЕДЕНИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В БЕЛАРУСИ Красочко П.А., Притыченко А.В., Притыченко А.Н. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	32
10.	ОЦЕНКА ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНТЕРИТАМ ТЕЛЯТ В ХОЗЯЙСТВАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ *Красочко П.А., *Яромчик Я.П., **Шашкова Ю.А., *Даровских С.В., *Мисник А.М. *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь **ОАО «БелВитунифарм», п. Должа, Витебский район, Республика Беларусь	35
11.	ДИНАМИКА ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ОРГАНАХ ИММУНИТЕТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ РЕОВИРУСНОГО ТЕНОСИНОВИТА Лазовская Н.О., Прудников В.С. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	39

12. **АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОЦЕНИВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И УЗКОСПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТКОРМА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 42
Лёвкин Е.А., Базылев М.В., Линьков В.В., Истранин Ю.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

13. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИГОДНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ШТАММОВ САЛЬМОНЕЛЛ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКОГО АНТИГЕНА** 47
***Медведев А.П., *Вербицкий А.А., *Даровских С.В., **Кулешов Д.Б.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
 **ОАО «БелВитунифарм», п. Должа, Республика Беларусь

14. **РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТЕЦ У КОРОВ** 50
Медведский В.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

15. **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ КОМБИКОРМ-КОНЦЕНТРАТ ДЛЯ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА РАЗДОЕ В ЛЕТНЕ-ПАСТБИЩНЫЙ ПЕРИОД** 53
Микуленок В.Г.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

16. **СРАВНЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕВИВАЕМЫХ КУЛЬТУР КЛЕТОК К ПАРВОВИРУСУ СОБАК** 57
***Радзиховский Н., *Дышкант О., **Бахур Т., ***Столярова Ю.**
 *Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина
 **Белоцерковский национальный аграрный университет, Украина
 ***УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

17. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ В ПАСТБИЩНЫЙ ПЕРИОД** 60
Рубина М.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

18. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА, ОБЛАДАЮЩЕГО МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩЕЙ АКТИВНОСТЬЮ ИЗ *PLEUROTUS OSTREATUS*** 63
Сакович В.В., Груша А.М., Жерносеков Д.Д.
 УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь

19. **ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ НАНОГЕРМАНИЯ ЦИТРАТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ КРЫС-САМЦОВ F_2** 67
Тесаривская У. И.
 Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов, Украина

20. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАХТОЦИДА ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ ПОРОСЯТ** 71
Ятусевич А.И., Горлова О.С.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

Ответственный за выпуск	А. И. Ятусевич
Технический редактор и	Е. А. Алисейко
компьютерная верстка	Т. А. Драбо,
Корректоры	Е. В. Морозова

Подписано в печать 10.12.2018. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать ризографическая.
Усл. п. л. 5,50. Уч.-изд. л. 6,48. Тираж 50 экз. Заказ 1845.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>



ISBN 2413-2187



9 772413 218006