

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

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

**Том 49, выпуск 2, часть 2  
(июль - декабрь) 2013 г.**

**Редакционная коллегия:**

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

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

**Алисейко Е.А.** — ответственный секретарь.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Курдеко А.П.** — доктор ветеринарных наук, профессор  
(г. Горки, УО БГСХА);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ISBN 978-985-512-771-1

Адрес редакции: 210026, Республика Беларусь,  
г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11  
Тел. 8 (0212) 37-04-42, 35-99-82  
E-mail: rio\_vsavm@tut.by

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

Периодичность издания — 2 раза в год.

Индекс индивидуальной подписки - 00238

Индекс ведомственной подписки - 002382

**Все статьи рецензируются.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Статья должна быть подписана автором (авторами), завизирована заведующим кафедрой, с указанием, что **статья рассмотрена на заседании кафедры**. Ответственность за достоверность приведенных данных, изложение и оформление текста несут авторы. **Статьи не должны содержать грамматических ошибок**. От одного автора может быть принято не более **двух статей** в личном или коллективном исполнении. Статьи будут дополнительно рецензироваться. **Редакционный совет оставляет за собой право отклонять материалы, которые не соответствуют тематике либо оформлены с нарушением правил.**

### Пример оформления:

УДК 619:615.3:616.33-008.3:636.22/.28.053.2

#### ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ЗАЩИТНОЙ СРЕДЫ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ СПОР ГРИБОВ

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

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

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

*Применение энтероспорина в комплексной терапии больных диспепсией новорожденных телят способствует нормализации гематологических и биохимических показателей, ускоряет сроки выздоровления животных на 3-4 суток и повышает эффективность лечения.*

*Application of the enterosporin in a complex therapy at newborn calves dyspepsia promotes normalization of hematological and biochemical parameters, accelerates terms of recovery of the animals for 3-4 day and raises efficiency of the treatment.*

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

**Keywords:** enterosporin, neuralgia, calves, biochemical parameters, treatment.

**Введение.** Профилактика желудочно-кишечных болезней приобретает ...

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

**Результаты исследований.** Для изучения содержания микрофлоры в...

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что...

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

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

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

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

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

**E.mail:** Olga12@mail.ru,

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

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ РОСТА РОГОВ У ТЕЛЯТ ПРЕПАРАТОМ «ДЕКОРNUM»

**Анашкин Е.Е.**

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

*Препарат «Декорнум» предупреждает рост рогов у телят, не вызывает существенных изменений клинико-гематологического статуса. При предупреждении роста рогов с применением обезболивания препарат вызывает снижение реактивности организма до 7 суток, а без обезболивания до 14 суток.*

*The preparation «Decornum» warns growth of horns at calfs, does not cause essential changes kliniko-gematologicheskogo the status. At the prevention of growth of horns with application of anaesthesia the preparation causes decrease in reactance of an organism to 7 days, and without anaesthesia till 14 days.*

**Ключевые слова:** теленок, препарат «Декорнум», предупреждение роста рогов, клинико-гематологический статус, обезболивание.

**Keywords:** calf, prevention of growth of the horns, clinical state.

**Введение.** При переводе животноводства на промышленную основу сформировались причины возникновения хирургических заболеваний. Одной из них является травматизм, причиняемый острыми рогами животных, который наносит немалый экономический ущерб животноводческому хозяйству, предприятиям мясной, молочной и кожевенной промышленности. Ушибы рогами приводят нередко к серьезным повреждениям: абсцессы, гематомы, лимфоэкстравазаты, разрывы тканей, образование грыж. Травматические повреждения вызывают снижение продуктивности животных, выбраковывается не пригодное в пищу мясо, снижается качество шкур. Для профилактики травматизма, снижения ущерба и распространения заболеваний при беспривязном содержании коров, нетелей, откормочных бычков в условиях промышленных комплексов и на обычных фермах, с использованием пастбищ проводят предупреждение роста рогов у телят. На всех вновь построенных молочных комплексах данная операция является обязательной, так как формируется комолое стадо. Обезроженные животные более спокойные, поэтому удои повышаются на 10–15%, а телята имеют большие привесы. Важные для костей теленка химические элементы, такие как кальций, фосфор, селен и другие, в период интенсивного роста не будут расходоваться на формирование рогов, а используются на «построение» скелета [1, 5, 6, 8]. В настоящее время разработаны и применяются различные способы предупреждения роста рогов у телят: механический, термический и химический. Они применяются в разном возрасте, с использованием обезболивания и без обезболивания.

В доступной отечественной и зарубежной литературе имеются данные [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] о применении химических веществ на основе щелочей (едкий натр или калий) для предупреждения роста рогов у телят: паста для обезроживания «Декорнинг», крем «Абердин», мазь «Ультравет», карандаш «Atzkali» и другие. Данные препараты не нашли широкого распространения, так как при их применении наблюдались большие осложнения: воспалительный процесс в окружающих тканях, рост деформированного рога, снижение привесов, поскольку они оказывают не только местное действие на организм, но и общее.

Проблема применения экологически чистого и дешевого препарата, не оказывающего отрицательного действия на клинико-гематологический статус телят при предупреждении роста рогов, актуальна в условиях современной экологии. Данными свойствами обладает разработанный по программе импортозамещения сотрудниками кафедры общей, частной и оперативной хирургии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» препарат «Декорнум». Разработка и внедрение в хозяйствах Республики Беларусь научнообоснованного, эффективного, экологически чистого, современного препарата «Декорнум» для предупреждения роста рогов у телят являются востребованными и актуальными в настоящее время.

Целью данного исследования явилось изучение влияния препарата «Декорнум», применяемого с обезболиванием и без обезболивания, на клинический статус телят при предупреждении роста рогов.

**Материал и методы исследований.** В СПК «Ольговское» предупреждение роста рогов у телят проводили химическим способом, применяя препарат «Декорнум» как с обезболиванием, так и без обезболивания. Были сформированы три группы телят в возрасте 20–40 дней, по десять животных в каждой группе, по принципу условных клинических аналогов (одинакового возраста, веса и породы). Животные содержались в индивидуальных домиках и клетках. У всех животных до операции и после нее на 1-е, 3-и, 7-е, 14-е сутки утром, перед кормлением, измеряли температуру тела, подсчитывали частоту пульса, дыхания и, соблюдая все правила асептики и антисептики, брали кровь из яремной вены для морфологического исследования. Подсчет количества эритроцитов, лейкоцитов, гематокрита, гемоглобина проводили на гематологическом анализаторе «Abacus Junior Vet» (Junvet). Для определения лейкограммы готовили мазки из капли крови, которые высушивали на воздухе, фиксировали в метиловом спирте, окрашивали азур-эозином по методу Романовского-Гимза и подсчитывали 100 клеток. За время эксперимента было исследовано 80 проб крови. Скорость оседания эритроцитов определяли методом Панченкова.

Телятам первой подопытной группы инъецировали внутримышечно по 0,25 мл препарата «Ксиловит». Через 15–20 минут, когда телята легли, выстригли шерсть в области роговых бугорков,

обработали водным раствором фурацилина, кожу вокруг роговых бугорков на расстоянии 20 мм обработали вазелином, скарифицировали эпидермис на роговом бугорке и деревянным шпателем наносили 1,0 г препарата «Декорнум». Телятам второй подопытной группы наносили препарат «Декорнум» согласно наставлению, без обезболивания. Телятам контрольной группы роговые бугорки обрабатывали инертным препаратом – вазелином. В течение опыта проводили клиническое наблюдение за животными: общее (визуальное наблюдение за поведением, измерение температуры тела, подсчет частоты пульса и дыхания) и местное (изменения в обработанной области: болезненность, отек тканей). На протяжении двенадцати месяцев после операции животных осматривали и контролировали рост рогов.

**Результаты исследований.** При применении препарата «Декорнум» для предупреждения роста рогов у телят в СПК «Ольговское» Витебского района Витебской области учитывали общее состояние организма и размер воспалительного отека. Полученные результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты клинического статуса телят при применении препарата «Декорнум», (M±m, n=10)**

Показатели	Группы	Сутки исследования				
		до опыта	1	3	7	14
температура, °C	I подопытная	38,98± 1,054	40,02± 1,154	41,36± 2,751	40,16± 2,256	39,96± 2,320
	II подопытная	39,08± 1,112	41,56± 1,180	41,94± 2,421	40,90± 2,390	40,50± 3,210
	контрольная	39,16± 0,236	39,64± 1,058	40,10± 1,620	40,04± 2,270	39,94± 2,470
пульс, уд/мин	I подопытная	101,2± 3,028	104,0± 1,206	106,0± 4,256	104,4± 1,470	103,8± 6,010
	II подопытная	98,4± 7,141	105,6± 3,725	107,4± 4,257	106,6± 5,012	104,2± 5,780
	контрольная	102,4± 1,220	104,2± 2,860	104,6± 1,256	103,2± 0,860	101,5± 1,145
дыхание, дых.дв/мин	I подопытная	41,6± 2,140	43,8± 1,145	45,4± 2,127	43,2± 4,272	42,8± 4,145
	II подопытная	39,8± 1,546	47,4± 1,498	50,0± 1,64	46,6± 2,080	43,4± 1,990
	контрольная	41,8± 0,490	42,1± 1,011	42,8± 2,712	42,4± 1,108	41,2± 3,920
отек, см	I подопытная	0,00	0,1-0,3	0,5-0,8	0,3-0,5	0,0-0,1
	II подопытная	0,00	0,2-0,4	0,5-0,9	0,9-1,2	0,1-0,3
	контрольная	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Анализируя данные таблицы 1 следует отметить, что за период наблюдения у телят первой подопытной группы, обработанной препаратом «Декорнум» с обезболиванием температура, пульс и дыхание были в пределах нормы, характерной для данного вида животных. Через три часа после операции телята встали, общее состояние было несколько угнетенное, корм не принимали. Мы это связываем с остаточным действием препарата «Ксиловит». В течение часа они облизывали носогубное зеркало, ноздри, потряхивали головой и старались стереть препарат, нанесенный на роговые бугорки, о стенки клетки. Это указывает на местное раздражающее действие данного препарата. В первые сутки после применения препарата «Декорнум» отмечали повышение температуры на 2,67%, учащение пульса на 2,77% и дыхания на 5,29%, но они не выходили за пределы нормы для данного вида и возраста животного. Отклонений в поведении телят не было, корм принимали охотно, обрабатываемая поверхность сухая. На третьи сутки отклонений в поведении телят не наблюдали. Обработанная поверхность сухая, струп серого цвета, отмечали болезненность и наличие воспалительного отека на 0,5–0,8 см кожи вокруг роговых бугорков, повышение температура тела на 6,1%, учащение пульса и дыхания на 4,74% и 9,13% соответственно. На седьмые сутки воспалительный отек уменьшился до 0,3–0,5 см, болезненность кожи вокруг роговых бугорков отсутствовала, но при надавливании в области струпа отмечалась чувствительность, животные реагировали. Струп сухой темно-серого цвета. На четырнадцатые сутки струп сухой, у двух телят он начал отторгаться. Рана покрыта грануляционной тканью, с краев идет рост эпидермиса, раневая поверхность вогнута и располагается на 0,1-0,2 см ниже эпидермиса кожи, воспалительный отек 0,0–0,1 см. Телята подвижны, корм принимали охотно, температура, пульс и дыхание в пределах нормы.

Телята второй подопытной группы, обработанные препаратом «Декорнум» без обезболивания, после операции беспокоились, старались стереть препарат о стенки клетки или с помощью тазовой конечности, мычали, облизывали носогубное зеркало, ноздри, трясли головой. Беспокойство животных наблюдали на протяжении четырех часов. В первые сутки отмечали повышение температуры на 6,35%, учащение пульса на 7,32% и дыхания на 19,1%. Общее состояние было несколько угнетенное. Корм принимали вяло. Обработанная поверхность роговых бугорков была сухая. На третьи сутки отклонений в поведении телят не наблюдали. Поверхность рогового бугорка сухая, струп серого цвета, отмечали болезненность и наличие воспалительного отека кожи вокруг роговых бугорков на 0,5–0,9 см. У одного животного струп сорван в результате механического трения о стенки клетки, что указывает на беспокойство животного, воспалительный отек составил 1,0 см. Отмечено повышение температуры на 7,32%, учащение пульса на 9,15% и дыхания на 25,63%. На седьмые сутки воспалительный отек равен

0,9-1,2 см, болезненность сохранилась, струп сухой, темно-серого цвета. Отклонений в поведении телят не было, корм принимали хорошо. Температура, пульс и дыхание - в пределах нормы для данного вида и возраста животного. На четырнадцатые сутки струп сухой, у одного теленка он начал отторгаться. Рана покрыта грануляционной тканью, с краев отмечали рост эпидермиса, воспалительный отек 0,1-0,3 см. Телята подвижны, корм принимают охотно, температура, пульс и дыхание в пределах нормы.

В контрольной группе не выявлено отклонений в общем состоянии телят, они охотно принимали корм, подвижны, клинический статус в пределах нормы, характерной для данного вида животного.

Для объективного суждения об эффективности действия препарата «Декорнум» на организм телят при предупреждении роста рогов с обезболиванием и без обезбоживания помимо изучения клинического статуса проводили морфологическое исследование крови до опыта и после применения препарата. Полученные при гематологическом исследовании данные приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Результаты морфологического исследования крови телят при применении препарата «Декорнум» (M±m, n=10)**

Показатели	Группы	Сутки исследования				
		до опыта	1	3	7	14
Количество эритроцитов, $\times 10^{12}/л$	I подопытная	9,97±1,121	10,15±1,384	10,72±2,753	10,59±0,175	10,15±1,860
	II подопытная	9,95±1,891	11,16±1,573	13,44±1,660	13,25±1,239	11,37±2,254
	контрольная	8,20±0,830	8,85±0,621	9,47±1,185	9,04±1,649	8,48±2,932
Количество лейкоцитов, $\times 10^9/l_n$	I подопытная	12,00±1,730	10,73±1,246	15,83±2,160	14,63±2,916	12,97±3,601
	II подопытная	11,53±1,562	20,90±2,258	21,17±3,674	18,77±2,301	13,03±1,463
	контрольная	7,7±1,526	8,15±1,752	8,13±1,061	8,23±1,786	8,01±0,934
Гемоглобин, $g/l_n$	I подопытная	90,00±11,270	87,67±13,124	91,67±10,058	92,67±12,321	92,00±10,600
	II подопытная	89,33±10,910	109,67±13,662	104,67±12,529	103,33±13,716	96,00±12,46
	контрольная	79,67±8,091	80,67±7,690	88,67±8,520	80,67±10,430	80,33±11,850
Гематокрит, %	I подопытная	29,13±3,980	27,33±4,621	29,40±2,180	30,40±4,502	29,60±2,751
	II подопытная	24,60±4,060	30,10±2,204	26,33±3,671	27,20±2,520	26,77±2,374
	контрольная	25,9±5,830	29,90±1,980	27,30±3,770	26,89±2,730	26,01±3,028
СОЭ, мм/час	I подопытная	0,76±0,290	1,24±0,120	1,34±0,280	1,29±0,270	0,84±0,130
	II подопытная	0,78±0,110	1,41±0,370	1,73±0,360	1,64 ±0,230	1,15±0,280
	контрольная	0,78±0,151	0,80±0,220	0,80±0,240	0,81±0,180	0,78±0,141

Анализ данных морфологического состава крови телят первой подопытной группы, обработанных препаратом «Декорнум» с обезболиванием при предупреждении роста рогов, представленных в таблице 2, позволяет сделать заключение, что после операции через сутки повысилось количество эритроцитов на 1,8%, а остальные показатели уменьшились: лейкоциты на 14,16%, гемоглобин – на 2,6% и гематокрит – на 6,18%. Согласно нашим данным, это реакция на действие нейролептика «Ксилловит» на организм телят. На третьи сутки произошло процентное увеличение эритроцитов на 7,52%, лейкоцитов – 31,92% гемоглобина – на 1,85%. Эти данные указывают на развитие воспалительного процесса при нанесении травмы. На седьмые сутки уменьшилось, по отношению к третьим суткам, процентное количество эритроцитов на 1,08%, лейкоцитов на 1,21%, а увеличивается процентное количество гемоглобина на 1,01% и гематокрита на 3,4%. Данные показатели свидетельствуют о начале затухания воспалительного процесса. На четырнадцатые сутки идет затухание воспалительного процесса и стимуляция процесса регенерации, что подтверждают данные морфологического исследования крови. Уменьшилось процентное содержание всех показателей крови по отношению к седьмым суткам. Они не достигли исходных данных до операции, но находятся в пределах нормы для данного возраста телят. Показатель СОЭ постепенно нарастал к третьим суткам и был больше на 76,31%, а затем снижался на седьмые сутки до 69,74%, на четырнадцатые - до 10,53%, но не пришел к дооперационному уровню, что подтверждают данные морфологических изменений крови.

В группе телят, где применяли препарат «Декорнум» без обезбоживания, в первые сутки отмечали увеличение эритроцитов на 12,16%, лейкоцитов – на 81,27%, гемоглобина – на 22,77%, гематокрита – на 22,36%. Лейкоциты и тромбоциты участвуют в феноменах воспалительного процесса и антителзависимой цитотоксичности. Эти данные указывают на начало развития воспалительного процесса при нанесении травмы. На третьи сутки увеличилось количество эритроцитов на 35,1%, лейкоцитов – на 83,61%, гемоглобина – на 17,17% и гематокрита – на 7,03%, что подтверждает активацию воспалительного процесса. На седьмые сутки, по отношению к третьим, уменьшилось процентное количество эритроцитов на 1,41%, лейкоцитов – на 11,34%, гемоглобина – на 1,28%, но увеличилось процентное количество гематокрита на 3,3%, что указывает на начало затухания воспалительного процесса. На четырнадцатые сутки по отношению к исходным данным увеличилось число эритроцитов на 14,27%, лейкоцитов – на

13,0% гемоглобина – на 7,47% и гематокрита – на 0,53%, что подтверждает наличие воспалительного процесса в организме. СОЭ постепенно нарастала и была выше к третьим суткам на 121,78%, к седьмым – 110,26%, четырнадцатым суткам – 47,44%. И не вернулась к дооперационному уровню.

В контрольной группе у телят отмечали незначительное колебание всех показателей состава крови, но они не выходили за пределы нормы, характерной для данного вида животных.

Изменчивость параметров температуры, пульса, дыхания, поведения телят, визуальные изменения обработанных роговых бугорков на протяжении четырнадцати суток говорят о том, что применение препарата «Декорнум» для предупреждения роста рогов у телят с обезболиванием не вызывает существенных изменений клинико-гематологического статуса. Результаты гематологических исследований показали, что в первой подопытной группе телят воспалительный процесс развивался максимально на третьи сутки после операции, а затем шло его затухание, и на четырнадцатые сутки – основные показатели крови приходили к исходным данным, однако реактивность организма была снижена в течение семи суток. Во второй подопытной группе, где проводили предупреждение роста рогов без предварительного обезбоживания, воспалительный процесс развивался с первых до седьмых суток, а затем начал затухать. К четырнадцатым суткам все показатели крови были значительно выше дооперационного уровня, что указывает на продолжение течения воспалительного процесса и снижение реактивности организма в течение четырнадцати суток.

При ежемесячных клинических обследованиях молодняка подопытных групп на протяжении двенадцати месяцев установлено, что отклонений в общем состоянии не произошло, и животные были комолые. У телят контрольной группы рост рогов отмечали на протяжении всего времени обследования.

**Заключение.** Препарат «Декорнум» предупреждает рост рогов у телят и не вызывает существенных изменений клинико-гематологического статуса. При предупреждении роста рогов с применением обезбоживания препарат вызывает снижение реактивности организма до 7 суток, а без обезбоживания – до 14 суток.

**Литература.** 1. Веремей, Э.И. *Лечебно-профилактические мероприятия для крупного рогатого скота при хирургической патологии на молочных комплексах Витебской области: рекомендации* / Э.И. Веремей, В.М. Руколь, В.А. Журба. – Витебск: ВГАВМ, 2011.-28с; 2. Веремей, Э.И. *Сравнительная характеристика различных способов обезбоживания при массовых операциях у телят* / Э.И. Веремей, М.В. Мудриченко, А.В. Зайцева // *Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства. УО ГГАУ. - Гродно, 2005. - С. 50-53.2*; 3. Лобанов, М. *Обезроживание телят* / М. Лобанов, В. Балицкий, Д.Мозоль // *Молочное и мясное скотоводство. - 1991. - № 1. - С. 43-44*; 4. Лукьяновский, В.А. *Обезроживание, предупреждение роста рогов и удаление хвоста у животных* / В.А. Лукьяновский // *Ветеринария. - 1994. - №5. -С. 55-57*; 5. Руколь, В.М. *Способы предупреждения роста рогов у телят в условиях промышленных технологий* / В.М. Руколь, // *Международный вестник ветеринарии, 2011.-№2.- С. 21-24*; 6. Руколь, В.М. *Дополнительные ресурсы в профилактике травматизма и повышении продуктивности крупного рогатого скота* / В. М. Руколь, Е. Е. Анашкин, П. А. Климович, А. П. Волков // *Аграрная наука – сельскому хозяйству : сборник статей : в 3 кн. / материалы VII Международной научно-практической конференции 2-3 февраля 2012 г. – Барнаул : АГАУ, 2012. – Кн. 3. – С. 279–281*; 7. Тарасевич, А.В. *Значение комолого скота в профилактике травматизма* / А.В. Тарасевич, Э.И.Веремей // *Научный поиск молодежи XXI века: Материалы X Международной научной конференции студентов и магистрантов. - Горки, 2009. - С. 1358. 8. Faulkner, P.M. Reducing pain after dehorning in dairy calves / P. M.Faulkner, D.M. Weary // *J. Dairy Sc, 2000. - Vol. 83, № 9. - P. 2037-2041.**

Статья передана в печать 14.08.2013

УДК 639.9.:611.714

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДОВ ХИЩНЫЕ, ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ И ГРЫЗУНЫ

**Вансяцкая В.К., Кирпанева Е.А.**

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

*В результате исследований были выявлены и описаны особенности строения нижней челюсти у некоторых представителей отрядов Грызуны, Зайцеобразные и Хищные; установлена связь в строении их костей в зависимости от питания и образа жизни.*

*As a result of researches features of a structure of the bottom jaw at some representatives of groups have been revealed and described: Rodents, Leporidae and Predatory; connection in a structure of their bones depending on a food and a way of life is established.*

**Ключевые слова:** нижняя челюсть, хорек, норка, крыса, морская свинка, кролик, заяц.

**Keywords:** lower jaw, ferret, mink, rat, guinea pig, rabbit, hare.

**Введение.** Исследуемые нами животные являются типичными лабораторными животными (крыса, морская свинка и кролик), источниками ценного меха, шкур (норка, хорек) и мяса (кролик).

На современном этапе развиваются зверохозяйства, выращивающие пушных зверей. Это часть программы импортозамещения, так как из полученных шкур можно наладить производство шуб.

Не стоят на месте биологические и ветеринарные науки, их потребности в лабораторных животных

остаются неизменными и постепенно возрастают. Косметическая промышленность также используют лабораторных животных для тестирования косметики.

Целью данной работы было выявление анатомических особенностей костей нижней челюсти хорька, норки, зайца, кролика, морской свинки и крысы во взаимосвязи с питанием и образом жизни.

В задачи входило: найти особенности строения костей нижней челюсти, сходства и различия у представителей разных отрядов, проанализировать изменения в строении костей в связи с питанием и способом добычи пищи.

Исследуемые нами животные относятся к разным систематическим группам. Хорек и норка – к отряду Хищные, семейство Куны. Кролик и заяц – к отряду Зайцеобразных, семейству Зайцевых. Крыса, морская свинка принадлежат к отряду Грызуны, семейству Мышиных и семейству Свинковых. Животные отбирались в половозрелом возрасте, после смены молочных зубов.

Норка – небольшое млекопитающее из семейства Куных. Достигает 50 см в длину, масса в среднем 1,5-2 кг. Данные особи относятся к виду Американская норка. Этот вид интродуцирован на территорию СССР в 1933 году, и с тех пор активно распространился на территории Восточной Европы. Норки активно содержатся на зверофермах, включая и нашу страну. Американская норка – источник очень ценного меха; шкурки норки используются как в нашей стране, так и поступают на продажу за рубеж, являясь источником поступления иностранной валюты [1, 5].

Хорек – хищник, также из семейства Куных. В отличие от полуводной норки является наземным животным. Распространен на всем Евразийском континенте. Размер и вес варьируют. В длину около 36-48 см, вес около 1,5 кг. Мех хорька более теплый, чем норки. Данное животное постепенно захватывает позиции не только пушного, но и домашнего питомца. Это очень активный и дружелюбный зверек. Распространен в дикой природе [1].

Заяц – одно из типичных животных, обитающих в нашей стране. Относится к семейству Зайцевых. Исследуемый вид – заяц-русак. Является ценным промысловым видом, а также объектом любительской охоты. Служит кормом для многих хищных животных. Довольно крупный, длина тела около 58-68 см, масса 4-6 кг. Широко распространен в Европе, в т.ч. и в нашей стране [6].

Кролик – представитель семейства Зайцевых. Одомашнен более 2000 лет назад на территории современной Франции и Испании. В настоящее время разводят во многих странах из-за вкусного диетического мяса и меха. Используются и как лабораторные животные, и как домашние питомцы. Существует много пород кроликов различных направлений, мясных и пушных. В Беларуси чистопородным разведением кроликов занимается СПК «Межаны» [2, 3, 5, 6].

Крыса – мелкий грызун, прекрасно адаптирующийся к меняющимся условиям обитания. Принадлежит к семейству Мышиные. Размеры самцов и самок сильно различаются. Длина самца около 30-40 см без хвоста, масса до 500 граммов. Размеры самок от 18 до 30 см, масса от 200 до 350 граммов. Распространены повсеместно. Являются как вредителями, так и полезными лабораторными животными. У них высокая плодовитость и жизнеспособность, также это крайне умные животные. Это делает их универсальными лабораторными животными с широкими возможностями для использования. При этом они дружелюбны и могут содержаться как домашние питомцы [4, 6].

Морская свинка – небольшое животное с высокой скоростью метаболизма. Относится к семейству Свинковых. Были одомашнены более 5000 лет назад на территории Америки. Сейчас используются в пищу в некоторых странах. Длина тела 25-35 см, масса тела в среднем 1000-1100 граммов. Активно используется как лабораторное и домашнее животное [4, 6].

В современной научной литературе крайне мало внимания уделяется строению организма вышеописанных животных. Сведения по анатомии костей хорька, норки, кролика, крысы, морской свинки и зайца единичны, а данные по строению нижнечелюстных костей у этих животных отсутствуют. Это и послужило основанием для выполнения данной работы.

Описанные нами особенности строения костей нижней челюсти этих животных позволяют точнее дифференцировать один вид животного от другого при ветеринарно-санитарной экспертизе тушек. Также наглядно можно проследить изменения в строении костей нижней челюсти и зубов в связи с питанием.

Изучение нижней челюсти как части ротовой полости позволяет более точно и правильно подобрать рацион для животных, не допустить заболевания полости рта.

**Материал и методы исследования.** Материалом для исследования явились: кости нижней челюсти от норки, хорька, морской свинки, крысы, кролика и зайца. Методы исследования включали: осмотр, измерения, сравнение, зарисовку и фотографирование.

**Результаты исследований.** Особенности строения нижней челюсти норки. Норка – типичный хищник. Поэтому нижняя челюсть имеет ряд особенностей, характерных для хищных животных. У норки на нижней челюсти расположены 2 крупных клыка, предназначенных для захвата и удержания добычи, 6 мелких булавовидных резцов и 10 острых коренных зубов. Зубы пильчатые, с острыми гранями. Резцы находятся выше коренных зубов.

Нижняя челюсть изогнута, имеет плавный подъем от тела кости к резцовой части. Угол составляет 10-15 градусов. Две кости нижней челюсти сращены очень плотно, челюсть довольно массивная и прочная, наибольшей толщины достигает под четвертым коренным зубом. Имеет форму угла с градусной мерой в 45 градусов.

На теле кости под резцами имеются 2 резцовых отверстия овальной формы, а также по 4-6 подбородочных отверстий, распределенных по двум костям. Из самого большого идет нижнечелюстной канал с нижней альвеолярной артерией, питающей зубы. Сосудистая вырезка незаметна. Ветвь нижней челюсти крупная, соотносится с телом как 3 к 5. Мышечный отросток высокий, треугольной формы, а суставной лежит в перпендикулярной плоскости по отношению к нему. Угловой отросток есть, но выражен слабо, загибается немного внутрь. Выражена ямка для большого жевательного мускула, имеющая овальную форму. Ямка для крыловидного мускула слабее обозначена, что связано с хищным образом

жизни. В связи с этим сильно развита большая жевательная мышца, позволяющая активно кусать и разгрызать пищу. Норка не пережевывает еду, а глотает некрупные куски.

*Особенности строения нижней челюсти хорька.*

Хорек также типичный хищник, строение костей нижней челюсти похоже на норку, что связано с их близким родством. Имеется 2 крупных клыка, 6 мелких резцов, причем средние 2 очень маленькие и практически редуцировались, 10 острых коренных зубов. Зубная поверхность пильчатая, типичная для хищника. Самый крупный и широкий – 4 коренной зуб.

Нижняя челюсть плавно изогнута, 2 составляющие ее кости образуют острый угол в 45 градусов. Переход от тела кости к ветви резкий, ветвь высокая, мышечный отросток треугольной формы. Суставной отросток лежит в перпендикулярной плоскости по отношению к мышечному. Угловой отросток расположен косо с наклоном внутрь. Ямка для большой жевательной мышцы незначительна, треугольной формы.

На теле кости под резцами имеются 2 резцовых отверстия, имеющие форму запятой, есть по 4-6 подбородочных отверстий, распределенных по двум костям, и несколько мельчайших сосудистых отверстий. Из самого крупного, подбородочного, идет нижнечелюстной канал, открывающийся на 1-2 мм выше углового отростка. Сосудистая вырезка незаметна.

*Особенности строения нижней челюсти кролика.*

Кролик – травоядное животное, питающееся довольно грубой пищей. В связи с этим наблюдаются особенности в строении костей нижней челюсти.

У кролика 10 коренных зубов и 2 резца, отделённых диастемой (беззубым пространством). У кролика лунчатая зубная поверхность, способствующая лучшему пережевыванию пищи. Резцы крупные, прямоугольной формы, снаружи покрыты более толстым слоем эмали, чем внутри, что обеспечивает самозатачиваемость зубов. Коренные зубы очень глубоко расположены в альвеолах, соотношение видимой части к погруженной 1 к 2.

На кости можно выделить 3 части: более узкая – резцовая часть, несколько более широкая – коренная и крупная ветвь. Коренные зубы находятся немного выше резцового края, наблюдается резкий переход от диастемы к коренным зубам. Кости нижней челюсти на уровне резцовой части сближены, потом при переходе к коренной части расходятся под углом в 42-43 градуса. Сосудистая вырезка слабозаметная. Имеется множество мелких резцовых и сосудистых отверстий, а также 2 – 3 более крупных подбородочных. Мы считаем, что это обеспечивает лучшее кровоснабжение постоянно растущих резцов, что связано с большой нагрузкой на резцы.

Мышечный отросток расположен на ветви нижней челюсти гораздо ниже суставного и представляет собой тонкую овальную лопасть, загнутую внутрь. Ветвь в этом месте расширяется, и образуется желоб для сухожилия крыловидно-челюстного мускула. На ветви имеется ямка для жевательного мускула округлой формы, которая слабо выражена. Ямка для крыловидного мускула выражена хорошо, имеется также крыловидная ямочка, лежащая дорсальнее ямки для крыловидного мускула, в нее открывается нижнечелюстной канал. Суставной отросток лежит выше мышечного, имеет суставной бугорок каплевидной формы. На ветви есть полулунная вырезка, отделяющая угловой отросток от суставного; вырезка сильно выражена. На угловом отростке расположена прямоугольная фасетка. Есть овальное отверстие, расположенное за коренными зубами.

*Особенности строения нижней челюсти зайца.*

Зяц, как и кролик, относится к отряду Зайцеобразных. Кости крупные, но довольно легкие. Заяц – травоядное животное, поэтому его зубы приспособлены для перетирания пищи. Имеются 10 коренных зубов с лунчатой поверхностью и 2 крупных прямоугольных резца. Эмаль резцов аналогична кроличьей. Первый коренной зуб - самый высокий. Под резцами множество резцовых отверстий, а также подбородочных и сосудистых отверстий на теле кости.

Кость нижней челюсти, начиная с резцовой части, плавно расширяется, а потом резко переходит в ветвь. Ветвь тонкая по сравнению с телом кости. Мышечный отросток имеет форму скругленного треугольника, слабо загнут внутрь, образует более заметный желоб для сухожилия крыловидно-челюстного мускула. Суставной отросток вытянут дорсо-каудально, увенчан суставным бугорком овальной формы. Между суставным и угловым отростком есть полулунная вырезка средней глубины. На угловом отростке - овальная фасетка.

На ветви нижней челюсти с латеральной стороны расположена ямка для большого жевательного мускула, почти незаметная. С медиальной стороны находится слабо выраженная ямка для крыловидного мускула, но дорсальнее ее имеется глубокая крыловидная ямка овальной формы. В крыловидную ямку открывается крупное овальное отверстие, находящееся за коренными зубами.

*Особенности строения нижней челюсти крысы.*

Крыса – представитель отряда Грызунов. Всеядное животное, однако питается преимущественно зерновыми кормами, с этим и связаны особенности строения нижней челюсти.

У крысы 6 коренных зубов и 2 резца, отделенных диастемой. Резцы покрыты эмалью только снаружи, что обеспечивает остроту зубов. Резцы закруглены на конце, немного заггибаются внутрь, крупные. Поставлены неплотно по отношению друг к другу, между ними образуется зазор. Снаружи эмаль желтого цвета, изнутри белый дентин. Коренные зубы имеют бугорчатую поверхность для лучшего перетирания пищи, расположены довольно высоко. На челюсти наблюдается резкий переход от резцовой части к коренной. Сосудистая вырезка достаточно хорошо заметна. Челюсть небольшая, компактная.

Ветвь нижней челюсти крупная, с ярко выраженными отростками. Мышечный отросток - тонкий, заггибается назад, расположен выше суставного. Суставной отросток в 2-3 раза шире мышечного и заканчивается суставным бугорком овальной формы, направленным каудально. Хорошо заметен угловой отросток, заггибющийся немного внутрь. На середине ветви снаружи имеется дорсо-каудальный или добавочный бугорок, служащий местом прикрепления мышц. Считаем, что он также необходим для перераспределения нагрузки при жевании. Резцовые отверстия отсутствуют, подбородочных – 2 на всей

нижней челюсти, сосудистых нет. Ветвь находится несколько латерально от коренной части тела нижней челюсти и образует желоб для медиального крыловидного мускула.

#### *Особенности строения нижней челюсти морской свинки.*

Морская свинка – одомашненный грызун, питается в основном растительной пищей. Нижняя челюсть легкая и компактная. Резцовая часть плавно загибается вперед и вверх, резцы расположены выше коренных. Форма челюсти прямоугольная, с резким сужением к резцам. У морской свинки 8 коренных зубов, покрытых петлями, и 2 длинных резца. Резцы покрыты эмалью только снаружи, с внутренней стороны – дентин. Поэтому зубы самозатачиваются и остаются острыми. Плотны поставлены по отношению друг к другу, смыкаются. Коренные зубы наклонены внутрь под углом в 45 градусов, что вкупе с противоположным наклоном зубов верхней челюсти образует клещи для лучшего измельчения пищи.

Резцы отделены от коренных зубов диастемой. Подбородочное отверстие крупное, овальной формы; на каждой из костей по 1 отверстию. Переход от резцовой части к коренной не сильно заметен. Латеральнее от коренных зубов имеется желоб для латерального крыловидного мускула. Тело нижней челюсти постепенно переходит в ветвь. Мышечный отросток редуцирован, а суставной направлен краниально и заканчивается овальным суставным бугорком. Угловой отросток очень длинный, несколько загибается внутрь. Ямка для большого жевательного мускула практически отсутствует, но имеется глубокая ямка для крыловидного мускула, занимающая всю внутреннюю поверхность ветви. Мы считаем, что это связано с питанием морских свинок, так как им требуется пережевывать твердую пищу.

#### *Сравнение костей нижней челюсти.*

Клыки имеются только у хищников, они крупные и на них приходится большая нагрузка при укусе. У остальных исследуемых животных нагрузка распределяется на резцы и коренные зубы. Наиболее крупные резцы у зайца, несколько меньшие у кролика, так как данные виды питаются грубой твердой пищей. У крысы и морской свинки резцы длинные, немного загибаются вверх. У хорька и норки резцы маленькие, булавовидные, помогают при откусывании кусков мяса. Коренные зубы также сильно отличаются. Зубная поверхность у хорька и норки – пильчатая, у зайца и кролика – лунчатая, у морской свинки – полосчатая, и бугорчатая у крысы.

На ветви нижней челюсти ямка для большой жевательной мышцы выражена сильнее всего у норки, слабее у хорька, а у остальных видов почти не ощущается. У хищников гораздо слабее выражена ямка для крыловидного мускула, в отличие от крысы, морской свинки, кролика и зайца. Отличаются и мышечные отростки: у кунных они треугольные и направлены вверх, у зайцевых имеют вид тонкой лопасти, загибающейся внутрь, у морской свинки редуцированы, у крысы тонкие, каудально направленные. Суставные отростки наиболее необычные у норки и хорька, имеют вид тонкой палочки, лежащей в перпендикулярной плоскости по отношению к мышечному отростку.

У хорька и норки по 2-3 подбородочных отверстия на левой и правой кости, у морской свинки и крысы – по одному. У кролика и зайца множество подбородочных и сосудистых отверстий.

#### **Заключение.**

В результате проведенных нами исследований установлено:

1. Особенности строения нижних челюстей сильно зависят от типа питания и образа жизни, а также от способа пережевывания пищи.
2. Лучше выражена ямка для большой жевательной мышцы у норки и хорька, которые являются хищниками и откусывают куски от добычи, не сильно пережевывая их. Ямка для крыловидной мышцы у таких видов выражена слабее.
3. У исследуемых травоядных животных наблюдается обратная зависимость: у них сильнее выражена ямка для крыловидного мускула, что связано с тщательным пережевыванием грубой и твердой пищи.
4. Поверхность зубов приспособлена к определенному типу питания, так, пильчатая поверхность – у норки и хорька, лунчатая – у зайца и кролика, бугорчатая – у крысы и полосчатая – у морской свинки. Пильчатые острые зубы позволяют разрезать пищу на более мелкие куски, а бугорки, луночки и полоски позволяют перетирать грубые растительные корма.
5. У кролика и зайца имеется множество сосудистых отверстий, предназначенных для лучшего кровоснабжения зубов. Для той же цели служит и овальное отверстие. Причем сосудистые отверстия крупнее у зайца, как и ямки для мышц, что связано с диким образом жизни и поеданием более твердой пищи.
6. У крыс на латеральной части ветви находится добавочный бугорок, предназначенный по нашему мнению, для крепления мышц и перераспределения нагрузки при жевании.

**Литература.** 1. Афанасьев, В.А. Клеточное пушное звероводство / В.А. Афанасьев, П.Ш Перельдик. – Москва : Колос, 1966. – 400 с. 2. Дорош, М.В. Болезни кроликов и нутрий / М.В. Дорош. – Москва : Сельхоз, 2009. – 91 с. 3. Кролиководство : учебник для студентов вузов / Н.А Балакирев [и др.]; под ред. Н.А. Балакирева. – Москва : Колос, 2007. – 232 с. 4. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте / И.П Западнюк [и др.]. – 3-е изд., переработанное и дополненное. – Киев : Высшая школа, 1983. – 383 с. 5. Пушное звероводство и кролиководство / В.Н. Помытко [и др.]. – Москва : Колос, 1982. – 239 с. 6. Соколов, В.Е. Систематика млекопитающих (отряды Зайцеобразных, Грызунов) : учебное пособие для университетов : в 3-х томах / В.Е. Соколов. – Москва : Высшая школа, 1977. – Т. 2. – 494 с.

Статья передана в печать 29.08.2013

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ИЗ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ НА ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЫХ ПОРОСЯТ И КАЧЕСТВО СВИНИНЫ

**Великанов В.В., Василевская Е.М.**

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

*Препарат из диатомовых водорослей не оказывает отрицательного влияния на организм здоровых животных и активизирует некоторые жизненно важные процессы, а также не оказывает отрицательного действия на качество свинины. В мясе не происходит нарушения физико-химических свойств, не снижается биологическая ценность, а также не проявляется токсичность.*

*Preparation of diatom algae has no negative influence on the body health-new animals and activates some vital processes, and has no negative effect on the quality of pork. The meat is not violation of physico-chemical properties, there is no biological value, and does not manifest toxicity.*

**Ключевые слова:** энтеросорбция, поросята, клинические признаки, биохимические показатели крови, ветеринарно-санитарная экспертиза.

**Keywords:** enterosorption, piglets, clinical signs, blood biochemical parameters, veterinary-sanitary examination.

**Введение.** Одной из основных причин, препятствующих полной реализации генетического потенциала животных, являются незаразные болезни молодняка. При этом на одно из первых мест по частоте, массовости и величине экономического ущерба выходят болезни пищеварительной системы у свиней, в частности болезни, сопровождающиеся синдромом интоксикации. Ведущими по распространению и экономическому ущербу у поросят являются диспепсия, гастроэнтерит и токсическая гепатодистрофия.

Эффективность широко применяемых в ветеринарной практике препаратов, снимающих явления токсикоза, довольно низка, при этом большинство из них вводятся внутривенно, что весьма затруднено в отношении свиней.

В развитии данных заболеваний наибольшую опасность имеют интоксикация и дегидратация организма. Поэтому в основе патогенетической терапии при данных заболеваниях должна лежать дезинтоксикационная терапия. Из ее многообразия наиболее перспективной является энтеросорбция [1, 2, 3, 6].

Энтеросорбция – это эфферентный метод, основанный на связывании и выведении из организма через желудочно-кишечный тракт с лечебной и профилактической целью эндогенных и экзогенных веществ, надмолекулярных структур и клеток. Механизм детоксикационного действия энтеросорбции заключается не только в реабсорбции токсичных продуктов, но также в биотрансформации высокотоксичных продуктов в менее токсичные или даже совсем нетоксичные вещества. Сорбенты, попадая в просвет кишечника, могут выступать в качестве коферментов биологически активных токсических продуктов, ускоряя естественные превращения их и уменьшения количества промежуточных веществ. Этот способ физиологичен, не вызывает осложнений у свиней, не требует значительных материальных затрат, легко увязывается с технологией содержания и кормления, т.е. удобен в применении.

Широкое использование в ветеринарной медицине энтеросорбентов для лечения свиней при острых и хронических заболеваниях, сопровождающихся токсикозами, с целью предупреждения интоксикации той или иной природы, позволит повысить эффективность лечебно-профилактических мероприятий и вероятность получения экологически более чистой свинины, поскольку энтеросорбенты будут выводить из организма животных вещества, ухудшающие биологическую ценность и качество мяса. Также можно отметить, что внедрение метода энтеросорбции в свиноводство повысит эффективность профилактического действия вакцин, ставших обязательной составляющей промышленного свиноводства, т.к. накапливающиеся в организме токсины снижают иммунный ответ.

Следует отметить, что большинство методов лечения поросят являются трудоемкими, дорогостоящими, часто малоэффективными и нетехнологичными. В связи с этим мы исследуем возможность лечения вышеуказанных заболеваний препаратом из диатомовых водорослей. Наряду с терапевтической эффективностью препарата мы изучали его безвредность и влияние на качество мяса.

**Материалы и методы исследований.** Постановка опыта проводилась на животных (поросята-отъемыши), выращиваемых на КУСП «Победа» Ивацевичского района Брестской области.

Использовались аналитические методы экспериментальной ветеринарии и биохимии, которые дают возможность понять закономерности протекающих в организме процессов, их клиническое проявление, а также взаимосвязь с факторами окружающей среды. В работе применяли клинические, гематологические и биохимические методы исследований. Для анализа данных, полученных в результате экспериментов, были использованы статистические методы.

При выполнении опытной части работы строго соблюдались правила техники безопасности. Все манипуляции с животными проводились в спецодежде и спецобуви. При взятии крови помощники надежно фиксировали животных для предупреждения производственного травматизма и обеспечения безопасности труда.

Для изучения влияния препарата на общее состояние здоровых поросят сформировали 2 группы клинически здоровых поросят-отъемышей по 10 голов в возрасте 45 - 60 дней с массой 15 - 20 килограммов. Поросята этих групп находились в аналогичных условиях кормления и содержания.

Животным 1-й группы задавали внутрь ежедневно на протяжении 15 дней препарат из диатомовых водорослей в дозе 1,5 грамма на килограмм массы, что превышает терапевтическую дозу данного препарата в 5 раз. Животным второй группы задали только комбикорм без добавления сорбента. На протяжении 15 дней проводили клинический осмотр всех животных.

В начале и по окончании эксперимента проводили контрольное взвешивание экспериментальных животных, а также у 5-ти поросят из каждой группы брали пробы крови для гематологических и биохимических исследований.

На 15 день эксперимента был проведен диагностический убой 5-ти поросят каждой группы с проведением ветеринарно-санитарной экспертизы мяса животных.

Общий клинический анализ крови включал определение следующих показателей: концентрация гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

При биохимическом исследовании определяли концентрацию общего белка, альбуминов, глобулинов, глюкозы, общих липидов, холестерина,  $\beta$ -липопротеинов, общего билирубина, прямого билирубина, активность щелочной фосфатазы, аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы (АсАТ и АлАТ), гаммаглутамилтрансферазы ( $\gamma$ -ГТФ). Исследования крови проводили по соответствующим методикам.

Органолептическое исследование туш, мяса и органов проводили согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов» [8] и ГОСТу 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести» [5]. Исследования проводили сразу после убоя и через 24 часа хранения проб в холодильнике. Бактериологическое исследование мяса и внутренних органов на наличие микроорганизмов проводили по ГОСТу 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа» [4]. Для этого от каждой туши отбирали пробы мышц грудной и тазовой конечностей, лимфатические узлы (поверхностные шейные, дорсальные и надколенные), селезенку, печень, почку.

Исследование физико-химических показателей проводили согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов» [8]. Для решения вопроса о степени пригодности мяса в пищу мы применяли следующий комплекс лабораторных исследований: 1) определение pH среды; 2) качественное определение продуктов первичного распада белков реакцией с сернокислой медью; 3) определение активности фермента пероксидазы. При определении биологической ценности и безвредности мяса использовали тест-объект - реснитчатых инфузорий Тетрахимена пириформис, согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузории Тетрахимена пириформис» [7].

Биологическую ценность определяли по числу инфузорий, размножившихся на испытуемых пробах с определенным количеством азота за 4 суток культивирования. Полученные данные сравнивали с числом инфузорий на контроле, а результаты выражали в процентах (относительная биологическая ценность). Токсичность исследуемых образцов определяли по наличию погибших инфузорий, изменению их формы, характера движения и угнетению роста Тетрахимены пириформис.

**Результаты исследований.** В результате исследований было установлено, что препарат из диатомовых водорослей не оказывал негативного влияния на клиническое состояние поросят. Об этом свидетельствовали клинические признаки животных и показатели клинического статуса. Поросята были подвижны, охотно принимали корм и воду, акт дефекации и мочеиспускания у них также не был нарушен. Показатели клинического статуса не претерпевали значительных изменений на протяжении всего периода опыта.

При общем клиническом анализе крови (таблица 1) значительных различий по исследуемым показателям у экспериментальных животных не наблюдалось.

**Таблица 1 – Динамика показателей общего анализа крови поросят в течение эксперимента ( $M \pm m$ ).**

Показатели	Группы животных	Результаты исследований	
		1-й день	15-й день
Эритроциты, $10^{12}/л$	1	4,1 $\pm$ 0,5	4,6 $\pm$ 0,4
	2	4,8 $\pm$ 0,3	4,3 $\pm$ 0,5
Лейкоциты, $10^9/л$	1	15,7 $\pm$ 0,4	15,1 $\pm$ 0,9
	2	15,3 $\pm$ 0,8	15,8 $\pm$ 0,6
Гемоглобин, г/л	1	93,0 $\pm$ 1,0	92,8 $\pm$ 1,3
	2	92,5 $\pm$ 1,3	93,0 $\pm$ 1,2
СОЭ, мм/ч	1	3,4 $\pm$ 0,08	3,0 $\pm$ 0,09
	2	3,0 $\pm$ 0,12	3,5 $\pm$ 0,14

Безвредность сорбента оценивали также по 13-ти биохимическим показателям крови. В таблицу 2 сведены ведущие тесты, позволяющие судить о состоянии белкового, углеводного и жирового обмена, в осуществлении которых ведущая роль принадлежит желудку, тонкому кишечнику и печени.

Как видно из таблицы 2, у поросят при нагрузке препаратом концентрация общего белка и его основных фракций, а также концентрация глюкозы не изменялись. То же можно сказать и о концентрациях общих липидов, холестерина и  $\beta$ -липопротеинов. Она также не изменялась и практически не отличалась от таковой у поросят контрольной группы. Активность ферментов также не претерпевала значительных

изменений. Как правило, активность гепатоспецифических ферментов в большей или меньшей степени возрастает при поражениях паренхимы печени, а также недостаточности желчных путей даже в продромальный период болезни.

**Таблица 2 – Динамика некоторых биохимических показателей сыворотки крови поросят в течение эксперимента (M ± m)**

Показатели	Группы животных	Результаты исследований	
		1-й день	15-й день
Общий белок, г/л	1	55,9±1,34	56,4±1,24
	2	55,8±1,23	56,3±1,43
Альбумины, г/л	1	26,44±0,14	25,72±0,14
	2	26,35±0,12	26,13±0,12
Глобулины, г/л	1	29,9±1,13	30,3±1,23
	2	30,2±1,30	30,6±1,32
Глюкоза, ммоль/л	1	3,68±0,04	3,60±0,02
	2	3,59±0,05	3,58±0,13
Общие липиды, моль/л	1	2,74±0,04	2,68±0,05
	2	2,75±0,07	2,67±0,06
Холестерин, ммоль/л	1	2,72±0,05	2,76±0,07
	2	2,69±0,07	2,74±0,05
β-липопротеины, г/л	1	0,77±0,06	0,78±0,02
	2	0,75±0,08	0,76±0,04
АсАТ, мккат/л	1	1,22±0,021	1,25±0,025
	2	1,24±0,028	1,26±0,024
АлАТ, мккат/л	1	0,97±0,073	0,95±0,074
	2	0,93±0,078	0,94±0,075
γ-ГТФ, мккат/л	1	0,30±0,04	0,32±0,02
	2	0,37±0,02	0,34±0,03
Щ. Ф. мккат/л	1	2,53±0,062	2,56±0,061
	2	2,57±0,067	2,58±0,064
Общий билирубин, мкмоль/л	1	6,9±0,45	6,6±0,44
	2	6,7±0,48	6,8±0,47
Прямой билирубин, мкмоль/л	1	1,3±0,4	1,4±0,3
	2	1,4±0,3	1,3±0,4

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы установлено, что у всех туш степень обескровливания хорошая, на разрезе мясо плотное, эластичное, розового цвета. Запах мяса на поверхности туши и на разрезе свойственный свинине, без посторонних запахов. Жир мягкий, белый, без постороннего запаха. Сухожилия упругие, плотные, суставные поверхности гладкие, блестящие. Патоморфологических изменений в органах и тканях не обнаружено. При пробе варкой установлено, что бульон во всех пробах прозрачный, ароматный, без посторонних запахов.

При бактериологическом исследовании мяса и внутренних органов микрофлора из отобранных образцов выделена не была. Результаты физико-химических исследований мяса приведены в таблице 3.

**Таблица 3 - Физико-химические показатели мяса**

Группа животных	Количество исследованных проб	Показатели		
		pH, M ± m	Реакция с сернистой медью	Реакция на пероксидазу
Подопытная	5	6,05 ± 0,18	Отрицательная	Положительная
Контрольная	5	6,04 ± 0,14	Отрицательная	Положительная

Из приведенных в таблице данных видно, что физико-химические показатели мяса подопытной и контрольной групп достоверных различий не имели и находились в пределах нормы. Реакция с сернистой медью во всех случаях была отрицательной, а реакция на пероксидазу – положительной. Таким образом, можно сделать вывод, что биохимические процессы, протекающие при созревании мяса от животных, которым задавали сорбент, не нарушаются.

**Таблица 4 - Токсико-биологические показатели мяса**

Группа животных	Количество исследованных проб	Показатели		
		Количество инфузорий в 1,0 см <sup>3</sup> × 10 <sup>4</sup> , M ± m	Относительная биологическая ценность мяса, %, M ± m	Токсичность
Подопытная	5	201,0 ± 4,24	98,2 ± 1,52	нет
Контрольная	5	203,0 ± 3,80	100,0 ± 0,25	нет

Проанализировав таблицу 4, можно сделать вывод, что показатели биологической ценности мяса животных подопытной и контрольной групп достоверных различий не имели. Проявлений токсичности не было установлено ни в одной из исследованных проб. Следовательно, препарат не снижает биологической ценности мяса и не оказывает токсического действия на тест-объект.

**Закключение.** Препарат из диатомовых водорослей не оказывает отрицательного влияния на организм здоровых животных и активизирует некоторые жизненно важные процессы, а также не оказывает отрицательного действия на качество свинины. В мясе не происходит нарушение физико-химических свойств, не снижается биологическая ценность, а также не проявляется токсичность.

**Литература.** 1. Абрамов С.С., Лапина В.А., Великанов В.В. Применение средств эфферентной терапии в комплексном лечении поросят, больных токсической гепатодистрофией. «Ветеринарная медицина Белоруссии» №1, 2003. – С. 24-25. 2. Великанов, В.В. Применение энтеросорбентов при патологии органов пищеварения у молодняка свиней/В.В. Великанов, А.П. Курдеко, В.А. Лапина// Ученые записки Учреждения образования «Витебская орден «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины», т.49, вып. 1, ч. I, 2013 г. С. 7-10. 3. Великанов, В.В. Сравнительная терапевтическая эффективность энтеросорбентов СВ-2 и «Лактофильтрум» при гастроэнтерите у поросят/ В.В. Великанов, А.А. Малков// Современные технологии сельскохозяйственного производства. Матер. XI Международной научно-практической конференции. – Гродно, 2008. – С.231-232. 4. ГОСТ 21237-75. Мясо. Методы бактериологического анализа. – Переиздан 1980г. – Взамен ГОСТ 7269 – 54; Введен. 14.11.75. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 45 с. 5. ГОСТ 7269-79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. – Переиздан 1987 г. с изм. № 1. – Взамен ГОСТ 7269 – 54; Введен. 02.01.80. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 5 с. 6. Малков, А.А. Влияние препарата «Экофильтрум» на некоторые биохимические и гематологические показатели крови у поросят при профилактике гастроэнтерита// А.А. Малков, А.А. Белко, В.В. Великанов, Н.В. Маскалева, П.Е. Сахончик// Ученые записки УО «Витебская орден «Знак Почёта» государственной академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010. – Т. 46. Вып. 2. – С. 41-44. 7. Методические указания по токсикобиологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузории Тетрахимена пириформис (экспресс-метод) / ВГАВМ. - Витебск, 1997. – 13 с. 8. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясосюда. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – 62 с.

Статья передана в печать 18.07.2013

УДК 636.2.054.082.2

#### **ДНК-ДИАГНОСТИКА НАСЛЕДСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РУП «ВИТЕБСКОЕ ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЕ» ПО ГЕНУ SVM**

**Вишневец А.В., Бекиш Р.В., Вишневец Ж.В., Смунова В.К.**

УО «Витебская орден «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*Для выявления наследственных заболеваний рекомендуем проводить ДНК-диагностику по гену SVM (эмбриональная смертность, аборт, уродства) с целью исключения быков-производителей, носителей генетически обусловленной мутации и решения проблемы снижения эмбриональной смертности, абортов, уродств, комплексного порока позвоночника у крупного рогатого скота.*

*For identification of hereditary diseases we recommend to carry out DNA diagnostics on SVM gene (embryonic mortality, abortions, uglinesses) for the purpose of an exception of manufacturing bulls, carriers of genetically caused mutation and a solution of the problem of decrease in embryonic mortality, abortions, uglinesses, complex vice of the spine beside large horned live-stock.*

**Ключевые слова:** ген, быки-производители, наследственное заболевание, родословная.

**Keywords:** gene, manufacturing bulls, hereditary disease, family tree.

**Введение.** Интенсивное использование мирового породного генофонда для совершенствования белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота позволяет значительно повысить генетический потенциал продуктивности животных. Для повышения продуктивности крупного рогатого скота наряду с другими мерами немаловажное значение имеет разработка эффективных методов селекции, в том числе и маркерной селекции, которая имеет ряд преимуществ перед традиционной благодаря возможности проводить оценку генетического потенциала животного в раннем возрасте и независимо от пола.

С развитием молекулярной генетики и молекулярной биологии становится возможным проводить идентификацию генов. Селекция по генотипу способствует идентификации и быстрому введению предпочтительных аллелей в популяцию или в отдельное стадо, что способствует повышению продуктивности и устойчивости к заболеваниям улучшаемых пород животных. Кроме того, она не зависит от изменчивости хозяйственно-полезных признаков, обусловленных внешней средой, что в конечном итоге значительно повышает её эффективность [2, 5, 7].

Вместе с тем в поголовье все чаще проявляются признаки генетической эрозии — накопления груза вредных рецессивных мутаций. При этом снижаются воспроизводительная способность и плодовитость, жизнеспособность новорожденных и молодняка, резистентность, продолжительность хозяйственного

использования животных, что отрицательно влияет на рентабельность производства. У крупного рогатого скота выявлено свыше 400 генетически обусловленных морфологических и функциональных нарушений.

Генные мутации, как правило, затрагивают участки ДНК, соответствующие одному гену. Молекулярный механизм генных мутаций связан с выпадением, добавкой или заменой нуклеотидов. В результате изменяется процесс экспрессии мутантного гена, обуславливающий изменения биохимических и физиологических функций организма [1, 3, 8].

Выявленное отличие голштинской породы от других связано с особенностями разведения и воспроизводства: в породе, как известно, существует ограниченное число линий и родственных групп (О. Айвенго, Р. Соверинг, М. Чифтейн, В. Б. Айдиал, С. Т. Рокит, Астронавт и некоторые другие). Формирование массивов (популяций) голштинского скота на его родине происходило при интенсивном использовании небольшого числа быков. Так, в родословных практически всех животных породы в 7-10-м рядах предков имеется по крайней мере один из 20 быков-основателей. То есть при формальном аутбридинге фактически трудно избежать подбора пар, в родословных которых нет этих основателей или их потомков. С одной стороны, такая система разведения при интенсивном отборе способствует консолидации породы, с другой — повышает вероятность перехода в гомозиготное состояние комплекса мутантных генов, обуславливающих различные нарушения [1, 4, 7].

Проблема скрининга племенной продукции сейчас, в условиях интенсивного завоза племенных животных из-за рубежа, особенно актуальна. Это в первую очередь относится к таким широко распространённым наследственным заболеваниям, как комплексный порок позвоночника (СVM) крупного рогатого скота. Поэтому необходимо также включить дополнительно в систему оценки племенной ценности метод молекулярной генной диагностики по гену СVM. Потомок, наследующий от каждого из гетерозиготных родителей рецессивный ген СVM, обычно погибает на ранней стадии эмбриогенеза, либо отел происходит на 2 недели раньше срока и теленок рождается мертвым. Наиболее заметные внешние проявления синдрома - общая недоразвитость, деформация суставов передних и задних конечностей, укороченная шея, аномальный изгиб позвоночника.

Цель исследований — провести ДНК-диагностику быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» по гену СVM (эмбриональная смертность, аборт, уродства) и определить дальнейшее их использование в хозяйствах Витебской области.

**Материал и методы исследований.** ДНК-тестирование быков-производителей по гену СVM проводили в ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси». Объектом исследований служили образцы ДНК быков-производителей, полученных в РУП «Витебское племпредприятие» из 83 проб спермы.

Молекулярно-генетические методы применяют в несколько этапов. Первый этап — получение образцов ДНК. Выделение ДНК из спермы быков-производителей осуществлялось с применением стандартных наборов для выделения ДНК, производимых фирмой Fermentas (Литва). Следующим этапом является накопление (амплификация) нужных фрагментов ДНК. Его обеспечивает полимеразная цепная реакция (ПЦР) *in vitro*.

Для выявления точечных мутаций метод амплификации (умножение числа копий определённого фрагмента ДНК) с помощью ПЦР позволяет в течение короткого времени размножить определённую последовательность ДНК в количестве, превышающем исходную в миллион раз, с последующим выявлением мутации.

Следующим этапом молекулярно-генетической диагностики является рестрикция ДНК на фрагменты. Рестрикция ДНК (разрезание, разрывание) производится с помощью рестриктаз, которые относятся к группе бактериальных эндонуклеаз. Если мутации известны, то их выявляют с помощью ферментов-рестриктаз, которые распознают строго определённые нуклеиновые последовательности. Использование рестриктаз позволяет разрезать двойную нить ДНК в определённых последовательностях из 4-8 нуклеотидов. Разрезанные участки мутантной ДНК отличаются по длине от нормальных участков.

Ген СVM (Complex Vertebral Malformation) - генетическая мутация (код в системе OMIA — локус 001340, ассоциирован с мутацией SLC35A3, которая изменяет последовательность аминокислот из валина в фенилаланин в позиции 180 уридин-5'-дифосфат-N-ацетил-глюкозамина транспортного белка) — широко распространённый рецессивный генетический недостаток голштинского и голштинизированного скота. Эта мутация проявляется в случаях, когда мутагенный ген (СVM) унаследован от отца и матери [8].

В настоящее время методом, позволяющим безошибочно определить носительство мутаций СVM в гетерозиготе, является полимеразная цепная реакция (ПЦР) с помощью специально подобранных праймеров и анализа продуктов амплификации участка гена СVM по полиморфизму длин рестрикционных фрагментов.

На основе данных о сиквенсе участка гена, в котором была обнаружена мутация, было синтезировано два олигонуклеотидных праймера, которые амплифицируют участок:

5'- GCTCTCCTCTGTAATCCCCA- 3',

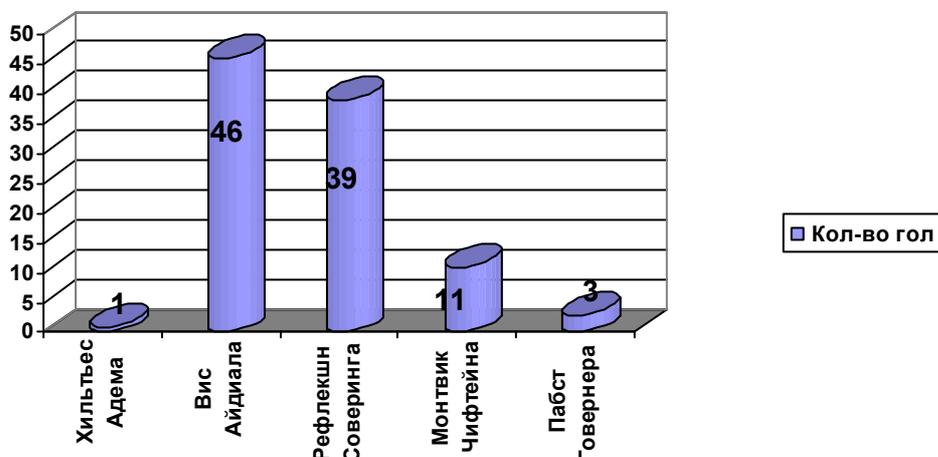
5'- CCACTGGAAAACTAGCTGTGAGTA- 3',

Режим амплификации: «горячий старт» - 4 мин при 94° С; 35 циклов амплификации; денатурация — 30 секунд при 94° С; отжиг праймера — 30 секунд при 60° С; синтез — 30 секунд при 72° С; элонгация - 10 мин при 72° С [8].

Разделение фрагментов ДНК обеспечивается методом электрофореза на агарозном или полиакриламидном геле. В процессе электрофореза каждый фрагмент ДНК занимает определённое положение в геле. После обработки геля этидия бромидом, который связывается с ДНК, проводят ультрафиолетовое облучение и обнаруживают участки свечения (разница в размерах мутагенных и нормальных участков ДНК). При расщеплении продуктов амплификации рестриктазой TaqI идентифицируются генотипы животных. Носителей гена СVM в каталогах отмечают буквами CV — (225 bp), а свободных от этой мутации - значком TV (201 and 24 bp) [7].

**Результаты исследований.** В настоящее время в хозяйствах Витебской области используется система ротационного скрещивания линий различного происхождения (комплексов), обеспечивающая получение животных новых генотипов, синтезирующих в себе высокую молочность и технологичность голштинской породы и приспособленность к местным условиям. Для ее реализации необходимо иметь определенное количество быков генеалогических линий.

В РУП «Витебское племпредприятие» используются быки различных генеалогических линий. Генеалогическая структура исследуемых быков-производителей представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1 - Генеалогическая структура исследуемых быков-производителей**

Из рисунка 1 видно, что в генеалогической структуре исследуемых быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» основная часть принадлежит к трем генеалогическим линиям голштинского корня: Рефлекшн Соверинга 198998, Вис Айдиала 933122 и Монтвик Чифтейна 95679. Наибольшее количество быков-производителей - линии Вис Айдиала 933122. Их количество составляет 46 голов. Один бык относится к линии Хильтьес Адема 37910 голландского происхождения и три быка - к линии Пабст Говернера 882933.

Генетическое совершенствование продуктивности животных привело к распространению генетических аномалий. Под термином «генетические аномалии» понимают любое отклонение от нормы в геноме и генотипе животного, создающее угрозу для жизни, вызывающее предрасположенность к опасным заболеваниям, предопределяющим потерю способности к воспроизводству и снижению продуктивных качеств как самого пробанда, так и его потомства.

При выяснении причин массовых аборт, в том числе с мумификацией плода, в хозяйствах, занимающихся разведением голштинского скота, при отсутствии какого-либо выраженного инфекционного фона и благоприятных условиях кормления и содержания оказалось, что отцы и матери имели общих предков (в основном далее 4-го поколения). Иными словами, аборты, снижающие воспроизводство поголовья, также могут быть следствием накопления генетического груза в популяциях. И так, проблема контроля генетических дефектов у крупного рогатого скота в условиях глобализации и коммерциализации племенного дела стала важной частью отечественной профилактической и корректирующей селекции.

Широкий обмен генетическим материалом между разными странами через семя производителей часто приводит к распространению не только различных инфекционных заболеваний, но также и болезней, вызываемых редкими мутациями, возникающими у выдающихся представителей пород. Поэтому осуществляется строгий генетический контроль используемого генетического материала. В каталогах быков-производителей делается отметка о наличии в родословной выявленного наследственного дефекта и результат анализа на генетическую мутацию, определяемую по специфическим участкам ДНК [1,8,9].

В начале XXI столетия датскими учеными у голштинов была выявлена новая мутация, обуславливающая SVM-синдром. Генетический тест для выявления скрытых носителей SVM разработан в 2002 году. Уже к 2006 году применение теста показало, что в Голландии и во Франции около 40% быков-производителей – скрытые носители SVM, в США – 20%, в Италии – 15%, в Канаде – 10%, в Германии – 7%, в России – 3,7 % (при среднем значении 19,15 %). Источник мутантного гена CV — бык О. Айвенго 1189870, родившийся в 1952 году в США, и прежде всего его сын К. М. А. Белла 1667366, использовавшийся затем в программах репродукции. Только в США от К.М. Белла было получено более 79 тыс. дочерей, оцененных по продуктивности, и более 1200 сыновей, оцененных по дочерям. Таким образом, очевиден веерный тип распространения летального дефекта по всему миру [1].

Системные публикации по специфике распространения данной летальной мутации в России проводятся представителями научной школы академика Л.К. Эрнста [5].

SVM (Complex Vertebral Malformation) - генетическая мутация (код в системе OMIA – локус 001340, ассоциирован с мутацией SLC35A3), широко распространенный рецессивный генетический недостаток голштинского и голштинизированного скота. Эта мутация проявляется в случаях, когда мутагенный ген (SVM) унаследован от отца и матери. До 80% таких гомозиготных эмбрионов и плодов рассасываются или подвергаются выкидышу. Плоды, не подвергшиеся аборт, рождаются мёртвыми, с искривлённым позвоночником, аномальными рёбрами, сердцем и другими органами. Фенотипические маркеры у телят

носителей SVM – общая недоразвитость, укороченная шея, слившиеся и деформированные позвонки, сколиоз, деформация суставов передних и задних конечностей. К действию этого рецессивного гена относятся также пороки сердца [8].

О комплексном пороке позвоночника впервые сообщили в 2000 году датские ветеринары, которые считают, что речь идет о рецессивной мутации A41 (описанной еще в 1958-1972 гг. в международном списке летальных дефектов Стермонта и Визнера). Вследствие ранее описанного явления (мутационной микрорволюции летальных генов) возникло несколько множественных аллелей данной мутации с различной силой экспрессивности, клиническая картина которых детально описывается в ветеринарной литературе.

Мутация SVM наследуется по Менделю как простой аутосомно-рецессивный признак. Например, если быка носителя SVM мутации (генотип CV/TV) спаривают с коровой (тёлкой) не носителем мутагенного гена (TV/TV), то в потомстве 50% животных будут носителями SVM. Наиболее часто встречаются SVM мутации у голштинского скота, разводимого в Голландии, и голштинизированного скота в других странах [1, 6].

Скрытые носители SVM внешне ничем не отличаются. Однако 25% стельностей, полученных в результате спаривания таких животных друг с другом, заканчиваются абортными или рождением мертвых телят, а половина появившихся на свет живыми — скрытые носители порока. Лишь четверть стельностей завершается рождением свободного от SVM потомства.

Мертворожденных телят с комплексным пороком позвоночника, особенно тех, кто появляется на свет раньше срока, зачастую относят к обычным случаям недоразвитости и не регистрируют как носителей SVM, поэтому требуется точный диагноз.

В целях снижения заболеваемости генетической аномалией крупного рогатого скота возникает необходимость при подборе быков-производителей иметь четкую информацию о степени предрасположенности животных линий к болезням и в зависимости от частоты заболеваемости исключать или ограничивать дальнейшее их использование.

Племенные службы должны проверять производителей на данный генетический дефект и вносить записи в родословные племенных каталогов носителей данных мутаций [1, 3].

Проведено ДНК-тестирование 83 проб спермы быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» по гену SVM (Complex Vertebral Malformation), обуславливающего эмбриональную смертность, аборт, уродства, комплексный порок позвоночника у крупного рогатого скота. В результате выявлено, что по гену SVM бык Пик 200330 является носителем мутации (гетерозиготное состояние), вызывающей эмбриональную смертность, плоды, не подвергшиеся абарту, рождаются мертвыми, с искривлённым позвоночником, аномальными рёбрами, сердцем и другими органами.

Бык Пик 200330 (рисунок 2) относится к линии Пабст Говернера 882933 и получен в РУСП «Племзавод «Красная звезда». Бык-производитель Пик 200330 выведен при кроссе линий Скоки Ситейшн 1267271 и Пабст Говернера 882933. Родители Пика также были получены в результате кроссов линий. В его родословной только в трех рядах предков встречаются потомки пяти линий: Пабст Говернера 882933, Скоки Ситейшн 1267271, Вис Айдиала 933122, Монтвик Чифтейна 95679 и Рефлекшн Соверинга 198998. Матерью быка Пика 200330 является Кубышка 914, а отцом – бык-производитель Титан 500176. При этом ММ Кубышка 8434 и МО J. M. ELOQUINT 5875457 принадлежат к одной линии - Вис Айдиала 933122. Данных о предках четвертого и последующих рядов нет, но можно предположить, что проникновение заболевания в Республику Беларусь происходит главным образом за счет завоза быков-производителей через сыновей К. М. Белла 1667366: Белтона 1892913, С. Б. К. Билл Босса 1882141, Барлея 1964484, К. Б. Джуриста 1875356, а также внуков и правнуков К. М. Белла 1667366, а также их спермы или нетелей из Голландии и США, в меньшей степени – из Германии и Канады.

ПИК 200330, 9479  
П. Говернера

М Кубышка 914 Скоки Ситейшн 1267271				О Титан 500176, 15651 П. Говернера			
ММ Кубышка 8434 В. Айд. 933122		ОМ Бурмистр 6505, 123865058 Скоки Ситейшн 1267271		МО J.M.ELOQUINT 5875457 В. Айд. 933122		ОО E.IMATTIE 2203306, 90117 П. Говернера	
МММ Кубышка 3916 В. Айд. 933122	МOM ANNA 15728360 Мон. Чиф 95679	ОММ Штикс 389195 В. Айд. 933122	OOM ALDO TL CV 456650578 Скоки Ситейшн 1267271	ММО S. C. EVA 5038662 Р. Сов. 198998	ОМО M. B. MEGABUCK 5425054 В. Айд. 933122	МОО E.B. M.MATTIE 14115091 Р. Сов. 198998	ООО S. B. MASCOT 2020049 П. Говернера

Рисунок 2 – Родословная быка-производителя Пик 200330, 9479

Для предотвращения распространения мутации в стаде рекомендуем вывести быка Пик 200330 из селекционного процесса, что снизит наносимый данным быком экономический ущерб. У остальных 82 быков РУП «Витебское племпредприятие» наличия мутации по гену SVM не выявлено.

Возможность выявления с помощью ДНК-скрининга ранее скрытой от селекционера изменчивости позволяет глубже анализировать проблемы генетического груза и дифференцировать генетические риски в зависимости от их влияния на гомеостатические механизмы жизнеспособности и воспроизводительной способности организма. Важно учитывать, что результаты системного мониторинга летальных мутаций в сочетании с автоматизированным первичным зооветеринарным учетом дают возможность оперативно

применять программу упреждающего скрининга на использование в селекционном процессе выдающихся производителей-носителей мутаций, что существенно снизит темпы коррозии генофонда пород.

**ЗаклЮчение.** Установлено, что 82 быка-производителя РУП «Витебское госплемпредприятие» свободны от мутации по гену SVM и их можно использовать в хозяйствах Витебской области.

Установлено, что бык Пик 200330, принадлежащий РУП «Витебское госплемпредприятие», является носителем мутации SVM (гетерозиготное состояние), вызывающей эмбриональную смертность, плоды, не подвергшиеся абoрту, рождаются мёртвыми, с искривлённым позвоночником, аномальными рёбрами, сердцем и другими органами. Это животное не имеет фенотипических проявлений заболевания, но является скрытым носителем мутации. Бык Пик 200330 относится к линии Пабст Говернера 882933, и в его родословной только в трех рядах предков встречаются потомки пяти линий: Пабст Говернера 882933, Скоки Ситейшн 1267271, Вис Айдиала 933122, Монтвик Чифтейна 95679 и Рефлексн Соверинга 198998. Для предотвращения распространения мутации в стадах рекомендуем вывести его из использования в селекционном процессе. Бесконтрольное использование в селекционных программах племенного поголовья крупного рогатого скота, который не тестировали на выявление гена SVM, является экономически неоправданным и небезопасным.

Рекомендуем проводить ДНК-диагностику гена SVM с целью исключения импорта быков-производителей, носителей генетически обусловленной мутации, обеспечения ввода в племенные стада здоровых животных.

**Литература.** 1. Жигачев, А. И. О накоплении груза мутаций в породах крупного рогатого скота при интенсивных технологиях воспроизводства и улучшения по целевым признакам / А. И. Жигачев, Л. К. Эрнст, А. С. Богачев // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 6 – С. 25–32. 2. Зиновьева, Н. А. Оценка роли ДНК-микросателлитов в генетической характеристике популяции черно-пестрого скота / Н. А. Зиновьева, Н. И. Стрекозов, Л. А. Малофеева // Зоотехния. -2009. -№1. - С. 2-3. 3. Калашникова, Л. А. Селекция XXI века: использование ДНК-технологий / Л. А. Калашникова, И. М. Дунин, В. И. Глазко; под ред. Калашниковой Л. А. [и др.] - Московская область: Лесные Поляны, ВНИИплем. 2001. - 34 с. 4. Михайлова, М. Е. Использование ДНК-технологий для генетического маркирования хозяйственно-ценных признаков и идентификации скрытых носителей иммунодефицита крупного рогатого скота / М. Е. Михайлова, Е. В. Белая, С. Г. Голенченко, Н. М. Волчок, Н. А. Камыш // Современные методы генетики и селекции в животноводстве: материалы междунар. науч. конф., Санкт-Петербург, 26-28 июня 2007 г. / С-Пт. ВНИИГРЖ; редкол.: П. Н. Прохоренко [и др.]. - Санкт-Петербург, 2007. - С. 267-273. 5. Эрнст, Л. К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Эрнст Л. К., Зиновьева Н. А. - Москва: РАСХН, 2008. - 508 с. 6. Gentry P.A. Coagulation factor XI deficiency in Holstein cattle: expression and distribution of factor XI activity / Ross M. L. // Can J Vet Res. 1994 –October – 58(4) – pp. 242–247. 7. Labbers R. A comparisons of a linear and proportional hazards approach to analyze discrete longevity data in dairy cows // Anim. Sci. -2000. -V.70. -P. 197-206. 8. Meydan H, Screening for bovine leukocyte adhesion deficiency, deficiency of uridine monophosphate synthase, complex vertebral malformation, bovine citrullinaemia, and factor XI deficiency in Holstein cows reared in Turkey / Yildiz M.A., Agerholm J.S. // Acta Vet Scand. – 2010 – Oct 7; pp. 52–56.

Статья передана в печать 16.08.2013

УДК 619:616.98:578

## ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ВИНТУБ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ ТУБЕРКУЛЕЗА В МОЛОКЕ

**\*Власенко В.В., \*\*Власенко И. Г. \*Войцицкая О.М.**

\*Винницкий национальный аграрный университет, г. Винница, Украина

\*\*Винницкий торгово - экономический институт КНТЭУ, г. Винница, Украина

*В работе исследуется современное состояние и перспективы улучшения качества и безопасности молока в Украине. Предложены новые подходы к совершенствованию качества и безопасности молока с использованием компьютерных технологий и новых питательных сред.*

*In work the modern state and prospects of improvement of quality and safety of milk in Ukraine is explored. Offered new approaches to the improvement of quality and safety of milk from the use of computer technologies and new nourishing environments.*

**Ключевые слова:** возбудитель туберкулеза, ППД-туберкулин, туберкулинодиагностика, безопасность, качество продуктов, молоко.

**Keywords:** causative agent of tuberculosis, PPD tuberculin, tuberculin, safety, quality of products, milk.

**Введение.** Согласно современным международным требованиям по безопасности молока только качественный контроль является уже недостаточным, поскольку он не может гарантировать полную безопасность. Особенно критическая ситуация сложилась с оценкой качества молока от тубинфицированных животных на территориях, загрязненных радионуклидами. Для выявления тубинфицированных коров используют туберкулин для млекопитающих.

Как известно, туберкулин является аллергеном, который изготавливают из высоковирулентного (патогенного) штамма возбудителя туберкулеза.

По сообщению специалистов ветеринарной медицины [1] «в туберкулине могут быть фильтрующиеся формы микобактерий».

Итак, как сообщают авторы [1], при туберкулинодиагностике животных в организм вводят фильтрующиеся формы вирулентного возбудителя туберкулеза, затем этот возбудитель развивается и из организма коров выделяется в значительных количествах с молоком. Известно, что для туберкулеза и многих антропозоонозных заболеваний существует биологическая цепь "животное - молоко - человек", то есть в случае недостаточного контроля продукты питания животного происхождения, пораженные возбудителем туберкулеза, могут передавать возбудитель (инфекцию) людям [2].

Вступление Украины в ВТО обязывает нас выполнять Постановление ЕС № 178 /2002. Действие постановления распространяется на все страны ЕС. Цель постановления - создание основ для высокого уровня защиты здоровья человека и потребительских интересов в области продуктов питания, учитывая многообразие ассортимента пищевых продуктов. Это стало предпосылкой для создания прочной научной основы для распознавания в сыром молоке стадийного развития возбудителя туберкулеза после проведения туберкулинизации у дойных коров [3].

Целью нашей работы было подтвердить или исключить наличие фильтрующихся форм микобактерий в ППД для млекопитающих и разработать экспресс - метод оценки безопасности молока для выявления возбудителя туберкулеза.

**Материал и методы исследований.** Для определения эффективности компьютерной оценки биологической безопасности молочного сырья контролем служили культуры микобактерий: *M. tuberculosis* H37 Rv, *M. bovis* 8, *M. bovis* BCG, которые восстановили из лиофилизированного состояния сначала на среде Левенштейна - Йенсена, затем - на среде Павловского. Полученные культуры гомогенизировали в стерильном молоке (1 мг культур на 10 мл стерильного молока - суспензия) и использовали для работы в опыте.

В качестве биологической модели использовали морских свинок, которые прошли карантин и были разделены на две группы. Первая группа служила контролем, а вторая - опытом. В работе использовали туберкулин ППД для млекопитающих Сумской биофабрики, серия 45 и 80, который вводили морским свинкам второй (опытной группы), внутрибрюшинно в количестве 3 мл стерильной суспензии на минеральном масле. Через месяц этих животных подвергли диагностическому убою. Для выявления инфицированности подопытных животных исследовали печень, селезенку и легкие. Суспензию внутренних органов обрабатывали 10% раствором трехзамещенного фосфорнокислого натрия. Культуральные и бактериологические исследования проводили на питательных средах согласно Приказу МЗ Украины № 45-2002 года [4].

При исследовании молока использовали обогащение препаратом ВКВ. Предложенный метод обогащения препаратом ВКВ (Власенко В.В., Конопко И.Г., Войцицкая О.М., 2012) дает возможность концентрировать возбудитель туберкулеза. Метод заключается в том, что к молоку в количестве 10 мл добавляли такое же количество препарата ВКВ, смесь подогревали до 50-60° С. После охлаждения содержимое выливали в центрифужные пробирки, центрифугировали при 1500 об/мин в течение 25-30 минут. Надосадочную жидкость сливали, а из осадка делали бактериологические посева и тонкие мазки на предметных стеклах с подложкой, высушивали, фиксировали и окрашивали по методу Циль - Нильсена. При бактериологическом исследовании к осадку добавляли стимулятор роста в соотношении 1:1 и ставили в термостат при температуре 37-38 ° С на 48 ч с последующим посевом на питательную среду Винтуб. Микроскопию мазков проводили по общепринятой методике с помощью иммерсионной системы с использованием компьютерных технологий микроскопирования, которая запатентована нами в Украине.

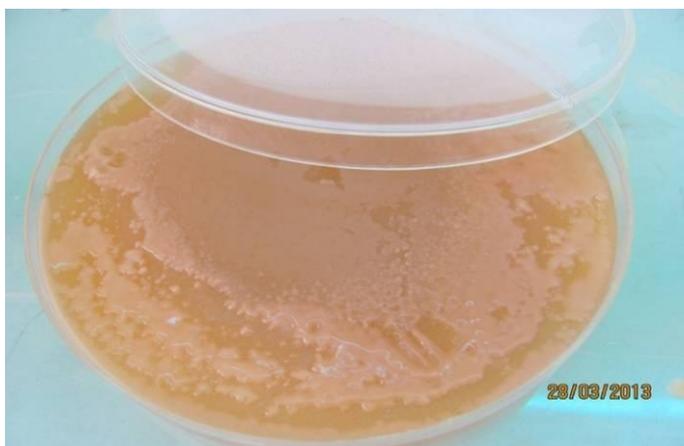
**Результаты исследований.** Установлено, что инокуляция материала (туберкулина), содержащего фильтрующиеся формы МБТ (отсутствие роста на традиционных питательных средах и рост на среде ВКГ и Влакон), в макроорганизме морских свинок за короткое время (месяц после заражения) вызывает развитие характерных для туберкулеза патологических изменений, которые наблюдались только у 8% животных, а при бактериологическом исследовании у всех животных, которым вводили туберкулин выявлялся возбудитель туберкулеза. На посевах контрольной группы животных рост отсутствовал, а патологических изменений не наблюдались. Результаты определения эффективности компьютерной оценки биологической безопасности молочного сырья приведены в таблице 1.

**Таблица 1 - Результаты сравнительных методов исследований**

Название исследуемого материала	Количество проб	Результаты микроскопии				Бактериологические исследования(рост)			
		световая микроскопия (общепринятая)		Предложенная микроскопия		Питательная среда Левенштейна - Йенсена		Питательная среда Винтуб	
		факт	%	факт	%	факт	%	факт	%
<i>M. tuberculosis</i> H37 R v (Суспензия)	5	5	100	5	100	5	100	5	100
<i>M. bovis</i> 8 ( Суспензия)	10	10	100	10	100	10	100	10	100
<i>M. bovis</i> BCG (суспензия)	10	10	100	10	100	10	100	10	100
Молококоров на 10 день после туберкулинизации	10	1	10	10	100	-	-	10	100

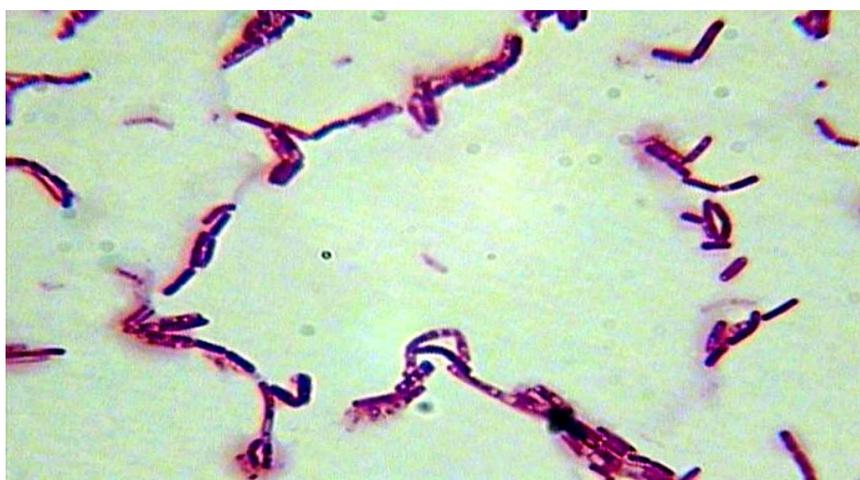
Как видно из таблицы 1, в результатах микроскопических и бактериологических исследований тест-культур из среды Павловского разницы не было, а при исследовании мазков молока световым микроскопом оказалось положительных мазков лишь 10 %, тогда как при компьютерной микроскопии -100 %. Установлено, что все исследуемые мазки молока от коров имели в 100 полях зрения микроскопа от 7 до 43 клеток возбудителя туберкулеза. Можно предположить, что при фиксации над пламенем спиртовки мазков молока микобактерии не погибают окончательно, а потому плохо окрашиваются методом Циль - Нильсена. Культуры, полученные на средах Винтуб и Левенштейна – Йенсена, по микроскопической картине были идентичны.

После посева проб через 2-4 суток на исследуемой среде появлялись круглые полупрозрачные мелкие колонии серо - белого цвета , иногда - с желтоватым оттенком, которые легко снимаются со среды при приготовлении мазков (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Полупрозрачные мелкие колонии серо - белого цвета на среде Винтуб**

При просмотре мазков из колоний, выросших на 2-4 сутки на исследуемой среде, выявлены полиморфные формы: мелкие кокки и палочки разной величины, прямые и изогнутые, с зернистостью, при окраске по Циль - Нильсену - от розового до красно - фиолетового цвета (рисунок 2).



**Рисунок 2 - Палочки разной величины прямые и изогнутые, с зернистостью (окраска по Циль – Нильсену, увеличение x 1000).**

Рост культур из молока коров инфицированных возбудителем туберкулеза, на среде Винтуб обнаружен в 100 % исследуемых проб, а на среде Левенштейна - Йенсена отсутствовал. Следовательно, можно предположить, что малахитовый зеленый, входящий в состав среды Левенштейна – Йенсена, ингибирует рост не только сопутствующей микрофлоры, но и возбудителя туберкулеза, который имеет сниженную ферментативную активность. При просмотре мазков культур, выращенных на исследуемой среде в течение 1 мес. и окрашенных по Циль - Нильсену, обнаружены россыпи кокков, ди - и тетракокков, в большом количестве – палочек разной величины с зернистостью, а также другие формы красного цвета.

Таким образом, при культивировании микобактерий на исследуемой среде подтверждена их способность трансформироваться в классические палочки.

Для предотвращения ложных результатов при проведении бактериоскопии возникает необходимость оценить наличие живых микобактерий в мазке, поскольку они не окрашиваются по методу Циль - Нильсена, и очень важно определить жизнеспособность микобактерий. С этой целью приготовленный мазок молока от вышеуказанных коров фиксировали над пламенем, красили 1,0 % раствором малахитового зеленого (рН 4,1) в течение 10 минут, подогревая мазок до появления паров.

После этого краску сливали, мазок промывали водой и красили карболовым фуксином (в разведении 1:5) в течение 5 минут. Живые микобактерии окрашиваются в зеленый цвет, а нежизнеспособные - в красный.

Для подтверждения того, что из молока выделена культура возбудителя туберкулеза, была проведена биологическая проба на морских свинках. Обнаружена способность полученных из молока культур вызывать характерные туберкулезные патологоанатомические изменения у лабораторных животных и выделить от них возбудителя туберкулеза на среде Левенштейна - Йенсена без малахитового зеленого. Таким образом, подтверждена гипотеза, что малахитовый зеленый ингибирует не только рост сопутствующей микрофлоры, а и возбудителя туберкулеза, который имеет сниженную ферментативную активность, однако при благоприятных условиях способен вызвать заболевание.

В результате проведенных исследований установлено, что все исследуемые мазки молока от коров, которые реагировали на введенный туберкулин положительно, имели в 100 полях зрения микроскопа от 7 до 43 клеток возбудителя туберкулеза. Очевидно, при фиксации над пламенем спиртовки мазков молока микобактерии не погибают окончательно, а потому плохо окрашиваются методом Циль - Нильсена.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что:

1. Основой обеспечения безопасности молочной продукции в Украине является система мониторинга санитарно опасных возбудителей и остаточных количеств токсичных веществ в молочных продуктах питания.

2. Предложенный метод обогащения микобактерий в сыром молоке препаратом ВКВ и результаты компьютерной микроскопии мазков молока могут быть использованы как экспресс - метод оценки биологической безопасности молочных продуктов.

3. Среда Винтуб пригодна для контроля качества молока и молокопродуктов, так как дает возможность обнаруживать полиморфные формы возбудителя туберкулеза (фуксинофильные кокковидные образования, зернистые палочки), которые вызывают специфическое туберкулезное поражение внутренних органов морских свинок.

4. Культуры музейного штамма *M. bovis* 8, *M. bovis* BCG и из суспензии молока, полученные на средах Винтуб и Левенштейна - Йенсена, оказались идентичными по микроскопической картине.

5. Внедрение в практику компьютерной микроскопии и питательной среды Винтуб существенно ускорит обнаружение микобактерий туберкулеза, значительно уменьшит затраты на лабораторную диагностику при контроле безопасности пищевых продуктов.

6. ППД для млекопитающих Сумской биофабрики, серия 45 и 80, содержит живого возбудителя туберкулеза, и после введения в организм туберкулин может вызвать характерные патологические изменения лишь в 8% случаев, а при бактериологическом исследовании у всех лабораторных животных, которым вводили туберкулин, выявляется во внутренних органах возбудитель туберкулеза, опасный для пищевого сырья.

**Литература** 1. Колос Ю., Стець В., Титаренко В., Зелінський М., Якубчак О., Хоменко В. До питання діагностики туберкульозу в тварин// *Ветеринарна медицина України* - 2006- №11-С. 10-12. 2. Власенко В.В. Туберкулёз в фокусе проблем современности. - Винница: Наука. - 1998.-223с. 3. Власенко В.В., Власенко И.Г., Василенко С.П., Колодий С.А., Лысенко А.П. Патоморфологические реакции, вызванные артроспорами микобактерий туберкулеза// *Вісник морфології* -2006- №12(1)-С. 46-48. 4. Методичні рекомендації «Мікробіологічні методи обстеження хворих на туберкульоз».(на підставі нових даних про особливості біологічного розвитку *M. tuberculosis* ). МОЗ. Київ - 2001-23с.

Статья передана в печать 27.08.2013

УДК 619:616.98:579.887.1 1 1:577.18

## АНТИБИОТИКОТЕРАПИЯ ОВЕЦ И КОЗ, БОЛЬНЫХ ИНФЕКЦИОННОЙ АГАЛАКТИЕЙ

**\*Волошин А.В., \*Атамась В.А., \*\*Ковалев В.Л.**

\*Одесский государственный агроуниверситет, г. Одесса, Украина,

\*\*Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь, Украина

*Применение фармазина-200, канамицина 10% и окситетрациклина гидрохлорида при инфекционной агалактии овец и коз способствует нормализации состояния здоровья животных, снижает признаки конъюнктивита, хромоты, поражения вымени и органов дыхания.*

*The administration of farmazin-200, 10 % of kanamycin and oxytetracyclini hydrochloride for infectious agalactia of sheep and goats contributes to normalization of animals' health, reduces conjunctivitis manifestation, lameness, udder and respiratory tract pathology.*

**Ключевые слова:** инфекционная агалактия овец и коз, лечение, антибиотики, лейкоциты, Т- и В-лимфоциты.

**Keywords:** infectious agalactia sheep and goats, treatment, antibiotics, leukocytes, T- B- lymphocytes.

**Введение.** Инфекционная агалактия овец и коз – инфекционная болезнь, проявляющаяся поражением вымени, суставов, глаз, прекращением секреции молока, а у беременных животных – абортами.

Болезнь впервые наблюдали в Испании и Италии в 1574 году. Клиническое ее проявление описал Х.Ф. Метакса в 1816 году. Инфекционную природу болезни доказали в XIX в., возбудитель выделили на плотной питательной среде из жидкости сустава больной овцы В. Бридр и Ф. Данатьен в 1923 году.

Инфекционную агалактию овец и коз ранее изучали в Азербайджане (М.М. Фарзалиев и соотр., 1948), в Армении (В.С. Газарян, 1947), в Грузии (А.Л. Кушавили, 1948), в Узбекистане (Ф.Н. Блошин, 1949), в Киргизии (В.В. Макарова, 1955) и в Казахстане (И.Л. Жалобовский, 1958). В Украине болезнь до недавнего времени не регистрировалась. Однако из южных районов Одесской области от ветеринарных специалистов и работников овцеферм поступала информация о вспышке неизвестной ранее болезни, которая клинически напоминала инфекционную агалактию овец и коз. На основании комплекса проведенных эпизоотологических, клинических, патологоанатомических и лабораторных исследований эта болезнь была впервые диагностирована в шести южных районах Одесской области (О.В. Волошин, В.А. Атамась, 2006).

Возникновение инфекционной агалактии овец и коз наносит неблагоприятным хозяйствам значительный экономический ущерб, который складывается из падежа и вынужденного убоя (25 – 30% и более) заболевших животных, снижения молочной (до 60%) и шерстной (до 40%) продуктивности.

Возбудителем болезни является *Mycoplasma agalactiae* ssp. *agalactiae* из семейства *Mycoplasmataceae*. Морфологически (при окраске по Романовскому-Гимзе или Морозову) представляет собой мелкие кокки, расположенные в одиночку, попарно или группами. Возбудитель неподвижен, капсулы не имеет, растет в аэробных и анаэробных условиях на питательных средах с добавлением сыворотки при 37° С. После продолжительного выращивания появляются прямые и изогнутые мелкие тонкие палочки, рогообразные, подковообразные, дрожжевидные, кокковидные и кольцевидные микробы, а также неопределенные зернистые образования и другие формы. Микоплазма окрашивается по Романовскому-Гимзе, факультативный аэроб, хорошо растет на специальных средах Эдварда, мартемовском и сывороточном агаре. Культуры *M. agalactiae* могут сохраняться в термостате до 1 мес, а в запаянных ампулах остаются вирулентными до 8 мес. Во внешней среде при температуре от 0 до +25 °С микроб выживает около шести месяцев, в молоке – до 10 дней, воде – 30, навозе – 10, почве – до 25 дней. При высушивании он погибает уже через 24 ч, а при температуре +60° С – через 5 мин. Растворы креолина, лизола и формалина в 2%-ной концентрации убивают его в течение 2 – 4 ч. Кокковая форма очень чувствительна к антибиотикам.

Для лечения животных, больных инфекционной агалактией, используются средства патогенетической, симптоматической, этиотропной и других видов терапии. Учитывая то, что микоплазмы чувствительны к антимикробным препаратам, терапию животных следует проводить с применением антибиотиков. В открытой печати имеются лишь единичные данные об эффективности различных антибиотиков при данной болезни.

В связи с этим целью наших исследований явилось определение эффективности антибиотиков при лечении овец и коз, больных инфекционной агалактией.

**Материалы и методы исследований.** При решении поставленных задач пользовались «Методическими указаниями по лабораторной диагностике инфекционной агалактии овец и коз», утвержденными ГУВ 15 февраля 1984 г. (г. Москва) и «Методичними рекомендаціями по виділенню, культивуванню та ідентифікації мікоплазм, ахолоплазм і уреоплазм» (Ивченко В.М., Горбатюк О.И., Денисюк Г.М., Шарандак В.В., Мельник П.Г., 2005), Белоцерковский государственный агроуниверситет.

Экспериментальная часть работы выполнялась на кафедре эпизоотологии и паразитологии Одесского государственного аграрного университета, а также на базе Одесской областной государственной лаборатории ветеринарной медицины.

Определение терапевтической эффективности разных схем лечения овец и коз, больных инфекционной агалактией, проводили в СТОВ «Промінь» Арцизского района Одесской области на овцах цигейской породы в возрасте 8-24 месяца (n=48), с клиническими признаками маститно-суставной и глазной форм болезни. При этом овцам первой опытной группы применяли фармазин-200 - средство, которое содержит в качестве активно действующего вещества антибиотик тилозин, - в дозе 3 см<sup>3</sup> один раз в сутки в течение 5 дней. Овцам второй опытной группы применяли антибиотик из группы аминогликозидов канамицин 10% в дозе 0,5 см<sup>3</sup> на кг живой массы, два раза в сутки в течение 7 дней. Для лечения овец третьей опытной группы применяли окситетрациклин гидрохлорид в дозе 7 мг на кг живого веса, два раза в сутки в течение 7 дней. Животным четвертой (контрольной) группы подкожно применяли физраствор (0,9% раствор NaCl).

Содержание общего белка, альбуминов, глобулинов определяли согласно справочнику по клинической биохимии «Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики» (Кондрахин И.П., 2004).

Экспериментальные исследования выполнены согласно «Общим принципам экспериментов на животных», согласованным I Национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001), и положению «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которых используют с экспериментальной и научной целью» (Страсбург, 1985).

Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили с помощью компьютерной прикладной программы «Excel» с использованием «Практикума по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов «Statistica» и «Excel».

**Результаты исследований.** С целью подтверждения диагноза проводили вынужденный убой и вскрытие больных и павших животных, отбирали патологический материал для бактериологических исследований. При этом у лактирующих овец и коз наблюдали поражение вымени. Оно было горячим и

содержало водянистое молоко с хлопьями фибрина, после чего развивалась агалактия. Почти одновременно с поражением вымени отмечали поражения запястных суставов, хромоту, кератоконъюнктивиты. При патологоанатомическом вскрытии трупов овец обнаруживали отек и увеличение лимфатических узлов и селезенки, серозное воспаление брюшины и сердечной сумки, массовые кровоизлияния под эпикардом. Молочная цистерна была расширена, уплотнена и отечна. Внутри цистерны и в молочных протоках находили влажную зернистую массу белого цвета. При поражении глаз обнаруживали серозный или серозно-слизистый конъюнктивит. В некоторых случаях роговица была непрозрачна, покрыта бельмом и имела конусно-выпуклую форму. Кератит сопровождался распадом роговицы, образованием в ней язв, с последующим развитием панофтальмита. В полости пораженных суставов обнаруживали кусочки густого слизисто-гнойного экссудата с примесью фибрина. Стенки суставов и суставные хрящи были утолщенные и гиперемизированные.

Лечение больных овец инфекционной агалактией проводили на животных трех опытных и одной контрольной группы, численностью по 12 животных в каждой. За животными опытных и контрольной групп вели клиническое наблюдение и проводили иммунологические исследования до лечения и после.

В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее эффективным является лечение овец, больных инфекционной агалактией, с использованием антибиотика фармазин-200. Эффективность лечения животных этой группы составляла 100%. При этом у животных на 7-10 сутки после введения препарата отмечали нормализацию клинического состояния, исчезновение признаков конъюнктивита, хромоты и поражения вымени. Признаки улучшения общего состояния животных регистрировали также у овец второй и третьей опытных групп после применения антибиотиков канамицина 10% и окситетрациклина гидрохлорида. Экстенсивность лечения в этих двух опытных группах составила, соответственно, 83,3 и 91,6%. У овец четвертой опытной группы (контрольная) заболеваемость инфекционной агалактией находилась приблизительно на одном уровне, но значительно отличалась от животных, которым применяли антибиотики.

После применения антибиотиков у животных 3-х опытных и контрольной групп, были определены показатели эффективности лечебно-профилактических мероприятий с учетом клеточного и гуморального иммунитета (таблица 1).

Приведенные в таблице 1 данные показывают, что количество эритроцитов в крови животных опытных групп, больных инфекционной агалактией, существенно не изменялось, как и картина динамики эритроцитов в крови животных контрольной группы. Количество лейкоцитов крови у овец, исследованных до лечения, было повышено, что свидетельствует о воспалительных явлениях в их организме в связи с инфекционной агалактией.

**Таблица 1 - Показатели гуморального и клеточного иммунитета организма овец, больных инфекционной агалактией, после антибиотикотерапии (n=48)**

Группа животных	эритроциты 10 <sup>12</sup> /л	лейкоциты 10 <sup>9</sup> /л	эозинофилы %	T- лимфоциты %	B- лимфоциты %	общий белок г/л	альбумины %	глобулины %
до лечения								
опытная 1	7.3±0.11	14.1±0.24	12.5±0.22	37.8±0.22	18.9±0.19	43.0±0.24	42.6±0.21	57.4±0.18
опытная 2	7.4±0.08	13.2±1.10	12.6±0.21	37.6±0.24	19.2±0.15	42.8±0.17	42.0±0.13	58.0±0.13
опытная 3	7.2±0.09	14.1±0.17	12.4±0.19	37.7±0.24	19.1±0.14	42.4±0.45	42.2±0.25	57.8±0.5
контрольная	7.2±0.09	14.5±0.18	12.6±0.24	37.7±0.24	18.7±0.26	43.3±0.27	42.1±0.22	57.9±0.22
через 10 суток с начала лечения								
опытная 1	7.5±0.07	10.35±0.16* *	12.5±0.23	35.9±0.54	19.0±0.13	41.1±0.22** *	40.3±0.19** *	59.7±0.19* **
опытная 2	7.3±0.07	13.5±0.31	12.6±0.38	33.7±0.71	18.4±0.33	38.6±0.28** *	40.6±0.19** *	59.6±0.20** *
опытная 3	7.3±0.05	11.5±0.15**	11.0±0.23**	34.4±0.66	17.0±0.24**	37.8±0.24** *	40.8±0.21** *	59.3±0.17** *
контрольная	7.2±0.06	14.1±0.28	12.6±0.19	35.3±0.49	19.0±0.15	43.6±0.20	42.0±0.26	58.0±0.26

Примечание: \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001 в сравнении с контролем.

Лечение животных антибиотиками сопровождалось статистически достоверным снижением количества лейкоцитов (p=0,01), T-лимфоцитов: 33,7±0,71 - 34,41±0,66 в сравнении с овцами контрольной группы, у которых динамика уровня T-лимфоцитов характеризовалась снижением их количества без значительных колебаний. Эти данные показывают, что у животных контрольной группы, которые не подлежали лечению, и у животных опытной группы, леченных антибиотиками, уровень B-лимфоцитов оставался в течение всего периода наблюдений низким: 17,0±0,24 - 19,2±0,15 (p<0,001). Уровень общего белка при лечении антибиотиками животных, больных инфекционной агалактией, оставался на низком уровне: 32,8±0,24г/л -

41, 1 +0,22г/л. У животных контрольной группы этот показатель также был значительно ниже физиологической нормы на протяжении всего срока наблюдений (43,3±0,27 г/л - 43,6±0,20 г/л).

Другие показатели иммунологической реактивности организма при лечении антибиотиками животных, больных инфекционной агалактией, оставались такими, какими они были до лечения, или несколько снижались в сравнении с контролем. Это свидетельствует о том, что в процессе антибиотикотерапии развивается перенапряжение компенсаторных механизмов, которое вызывает снижение резистентности.

**Заключение.** Определение чувствительности возбудителя инфекционной агалактии к антибиотикам показало, что у животных первой подопытной группы экстенсивность (ЭЭ) составила 100%, у животных второй подопытной группы - 83,3% и у животных третьей группы - 91,7%. Это указывает на то, что фармазин-200 и окситетрациклина гидрохлорид являются наиболее эффективными антибиотиками при лечении овец, больных инфекционной агалактией. Применение этих препаратов способствует нормализации состояния здоровья животных, снижению признаков конъюнктивита, хромоты, поражения вымени и органов дыхания.

Применение антибиотиков фармазин-200, канамицин 10%, окситетрациклин гидрохлорид при лечении овец, больных инфекционной агалактией, сопровождается статистически достоверным снижением в их крови количества лейкоцитов ( $p=0,01$ ), что свидетельствует о воспалительных явлениях, которые имеют место в организме животных, больных инфекционной агалактией.

Обоснованность постановки вопроса о лечебно-профилактических мероприятиях при инфекционной агалактии овец и коз очевидна. Для решения задач по изысканию надежных способов борьбы с этой болезнью требуется дальнейшее накопление фактического материала с учетом особенностей ведения животноводства в южных регионах Украины.

**Литература** 1. Фарзалиев М.М. Инфекционная агалактия овец и коз / М.М. Фарзалиев // - Докл. ВАСХНИЛ, 1948, - № 2. - С. 46. 2. Газарян В.С. К вопросу о контагиозной агалактии овец и коз в Армении / В.С. Газарян // - Докл. ВАСХНИЛ, 1947. - №7. - С.41-44. 3. Кушашвили А.Л. Инфекционная агалактия овец и коз в Грузии / А.Л. Кушашвили // -Тр. Груз. НИВС, 1948, т. 10, - С. 91-93. 4. Блошицын Ф.Н. Контагиозная агалактия каракульских овец в Узбекистане / Ф.Н. Блошицын // Каракулеводство и звероводство, 1949, № 2, - С. 66-67. 5. Макарова М.М. Инфекционная агалактия овец в Киргизии / М.М. Макарова // - Тр. Кирг. НИВС, 1955, т.3, С. 98-99. 6. Жалобовский И.Л. К вопросу инфекционной агалактии овец и коз в Казахстане / И.Л. Жалобовский // - Сборник научн. трудов Семипалатинского зооветинститута, - вып. 1, - 1958, - С. 48-49. 7. Волошин О.В. Лабораторна діагностика інфекційної агалактиї овець і кіз / О.В. Волошин, В.Я. Атамась // - Вісник Білоцерківського ДАУ, збірник науков. ух праць, - Вип. 39, Біла Церква, 2006, - С. 62-66. 8. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин // Справочник, - М.: Колос, 2004,- 520 с.

Статья передана в печать 29.08.2013

УДК 636.2:628.87

## ВЛИЯНИЕ РЕЗИНОВЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ БОКСОВ НА СОЗДАНИЕ КОМФОРТНОСТИ ОТДЫХА И ПОВЕДЕНИЕ КОРОВ

Голодько И.В.

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

*В статье приводятся данные научно-хозяйственного опыта по изучению влияния импортных и отечественных резиновых покрытий для индивидуальных боксов для создания комфортных условий отдыха высокопродуктивных животных при интенсивной технологии производства молока.*

*The article presents the scientific and economic data on the effect of the experience of foreign and domestic rubber coating for individual boxes to create comfortable conditions for recreation highly productive animals in intensive milk*

**Ключевые слова:** микроклимат, корова, боксы, температурные показатели.

**Keywords:** microclimate, cow, boxes, temperature indicators.

**Введение.** В условиях интенсивного использования животных на промышленных молочно-товарных фермах и комплексах очень важно правильно выбрать оптимальную систему их содержания, которая максимально отвечает физиологическим потребностям организма. Это будет способствовать более полной реализации их генетического потенциала, повышению продуктивности и резистентности, поддержанию высокого уровня воспроизводительной способности и долголетия. Именно поэтому животноводы во всех странах с развитым молочным животноводством с особой тщательностью подходят к этому вопросу [4].

Вопросы комфортного содержания коров приобретают в последние годы все большее значение из-за того, что животные с высокой продуктивностью быстро реагируют на изменение условий окружающей их среды, особенно при интенсивной технологии производства [3,8].

Современный вариант беспривязно-боксовой системы включает в себя преимущества привязного и беспривязного способов содержания. Наличие боксов, выполненных в соответствии с размерами и живой массой животных, дает возможность отдыхать в индивидуальной ячейке столько, сколько ему требуется. Но в то же время животное может свободно передвигаться внутри помещения для приема корма и воды или выйти на выгульную площадку при ее наличии. При таком способе содержания заботой технологов является определение габаритных размеров боксов, способа уборки навоза и конструкции полов на стадии проектирования животноводческих помещений [2,4].

Целью наших исследований явилось изучение влияния импортных и отечественных резиновых покрытий для индивидуальных боксов на теплотехнические показатели создания комфортности мест отдыха и энологические реакции коров при беспривязно-боксовой системе содержания.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена в условиях РДУП по племенному делу «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на молочно-товарной ферме «Жажелка». Для научно-хозяйственного опыта было отобрано три группы коров по принципу аналогов в количестве 10 голов в каждой группе с учетом возраста, живой массы, стадии лактации, продуктивности. Содержание животных было групповое, беспривязное, боксовое. В коровнике располагалось 6 рядов боксов с одним кормовым столом, размещенным в центре. Между рядами боксов находилось два навозных (240 см) и два кормонавозных прохода (270 см). Поголовье животных было разделено на три изолированные секции. Контрольная группа животных содержалась в секции, где в качестве покрытий для боксов использовали импортные резиновые покрытия «Крайбург». В качестве опытных напольных покрытий для боксов были использованы резиновые покрытия отечественного производства «Белшина» и «Экопол». Кормление коров было однотипным, согласно рационам кормления, утвержденным в хозяйстве.

В научно-хозяйственном опыте изучали следующие показатели:

- микроклимат коровника (определяли ежедекадно, в течение двух смежных дней, в трех точках: в середине секции и в торцах на двух уровнях – 0,5-1,5 м от уровня пола по следующим параметрам: температуру, относительную влажность – прибором комбинированным «ТКА-ПКМ»; скорость движения воздуха – комбинированным прибором «Testo»; концентрация вредных газов – газоанализатором «Multigas MX 2100»);

- интенсивность теплопоглощения (под лежащими животными) измеряли через одну, тридцать и шестьдесят минут после лежания животного в месте соприкосновения тела животного с поверхностью покрытия с помощью бесконтактного пирометра Нимбус-420;

- интенсивность теплоотдачи (после вставания) определяли по измерению температуры поверхности покрытия с помощью тепловизионной камеры Flir-I140 через одну, тридцать и шестьдесят минут после вставания животного;

- температуру поверхности кожи определяли в двух точках: на животе и в области последнего межреберного промежутка один раз в течение четырех смежных дней каждого месяца с помощью бесконтактного пирометра Нимбус-420;

- поведение коров определяли по модифицированной методике В. И. Великжанина (2000) [1];

Полученные результаты были обработаны методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета статистики Microsoft Excel. Статистическая обработка результатов анализа была проведена по методу Стьюдента. Вероятность различий считалась достоверной при  $P < 0,05$ . В работе приняты следующие обозначения уровня значимости (P): \*  $P < 0,05$ .

**Результаты исследований.** Условия содержания животных тесно переплетаются с состоянием микроклимата закрытых животноводческих помещений, который определяется комплексом физических факторов, газовым составом воздуха и механическими примесями. Формирование микроклимата в помещениях зависит от местного климата, объемно-планировочных решений, уровня воздухообмена, теплозащитных свойств ограждающих конструкций, технологии содержания и кормления, способов уборки навоза, плотности размещения животных и т. п. [2,3,10,]. В проведенных исследованиях при измерении микроклимата в летний период были получены следующие данные (таблица 1).

Показатели микроклимата соответствуют РНТП-1-2004, кроме температурного показателя, так как температура наружного воздуха в июне в коровнике превышала норматив на  $0,8^{\circ}\text{C}$  или 5,3%, в июле на  $2,2^{\circ}\text{C}$  или 14,6%, в августе на  $1,9^{\circ}\text{C}$  или 12,6%. Теплообмен животного с окружающей средой и конструкциями, в частности, с поверхностью пола животноводческих помещений, является важным фактором, оказывающим непосредственное воздействие на физиологическое состояние [5,7].

**Таблица 1 - Показатели микроклимата коровника и наружного воздуха в летний период года**

Показатели	Ед. изм.	Месяцы исследований		
		июнь	июль	август
Микроклимат в коровнике				
Температура	$^{\circ}\text{C}$	15,8	17,2	16,9
Относительная влажность	%	65,5	67,8	68,3
Скорость движения воздуха	м/с	0,85	0,89	0,92
Воздухообмен на 1 ц живой массы	$\text{м}^3/\text{ч}$	62	67	64
Содержание углекислого газа	%	0,06	0,05	0,07
Содержание аммиака	$\text{мг}/\text{м}^3$	4	2	3
Содержание сероводорода	$\text{мг}/\text{м}^3$	Следы	Следы	Следы
Наружный воздух				
Температура	$^{\circ}\text{C}$	14,6	16,3	15,5
Относительная влажность	%	70,4	75,3	78,1
Скорость движения воздуха	м/с	2,2	3,1	3,4

**Таблица 2 – Динамика температурных показателей резиновых покрытий в летний период, °С**

Интервал измерений	Группы животных		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Период исследований	июнь		
через 1 мин.	23,3±0,11	23,4±0,10	23,2±0,12
через 30 мин.	25,1±0,13	25,3±0,11	25,2±0,09
через 60 мин.	26,2±0,16	26,5±0,08	26,1±0,12
Период исследований	июль		
через 1 мин.	26,3±0,08	26,4±0,12	26,3±0,10
через 30 мин.	27,6±0,14	27,5±0,07	27,7±0,08
через 60 мин.	28,7±0,11	28,9±0,09	28,8±0,13
Период исследований	август		
через 1 мин.	22,0±0,13	22,1±0,11	22,2±0,14
через 30 мин.	23,5±0,12	23,6±0,08	23,4±0,11
через 60 мин.	24,8±0,14	24,9±0,13	24,7±0,15

Теплотехнические исследования температурных показателей под лежащими животными, проведенные в летний период при круглогодичном содержании свидетельствовали о том, что монолитные резиновые покрытия во II и III опытных группах обладали хорошими тепловыми свойствами и не уступали импортным аналогам I контрольной группы. Так, температура поверхностей импортных покрытий через 1 ч. лежания животных повышалась в июне на 2,9<sup>0</sup>С или 12,4%, в июле - на 2,4<sup>0</sup>С или 9,1%, а в августе – на 2,8<sup>0</sup>С или 12,7%. Температуры поверхностей отечественных покрытий II и III опытных групп повышались на 3,1; 2,5; 2,8 и 2,9; 2,5; 2,5<sup>0</sup>С соответственно.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что применение монолитных резиновых покрытий импортного и отечественного производства в качестве подстилочного материала оказывают положительное влияние на тепловые свойства индивидуальных мест отдыха при боксовом содержании.

По мнению Леткевича И.Ф. (1984), особую роль необходимо отводить полам, поскольку животные во время нахождения в помещении непосредственно соприкасаются с ними [5].

Сбытов Б.В. (2012) в своих исследованиях отмечает, что одним из важных факторов окружающей среды животноводческих помещений при интенсивной технологии производства молока в условиях круглогодичного беспривязного содержания, когда животных используют в так называемой «жесткой среде» промышленных комплексов, является пол, поскольку животные постоянно находятся с ним в контакте [8].

Температурные показатели резиновых покрытий в летний период представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Динамика теплоохлаждения исследуемых резиновых покрытий после вставания животных в летний период, °С**

Интервал измерений	Период исследований		
	июнь	июль	август
	I-контрольная		
через 1 мин.	26,2±0,12	27,3±0,12	26,4±0,11
через 30 мин.	24,7±0,19*	26±0,11	25,5±0,12
через 60 мин.	23,2±0,11*	24,5±0,15	23,3±0,14
	II-опытная		
через 1 мин.	26,3±0,1	27,5±0,15	26,6±0,1
через 30 мин.	25,5±0,13*	26,4±0,07*	26±0,11
через 60 мин.	24,3±0,12*	25,9±0,17	24,6±0,15*
	III-опытная		
через 1 мин.	26,1±0,12	27,2±0,14	26,5±0,13
через 30 мин.	24,6±0,15*	26,2±0,11	25,6±0,09
через 60 мин.	23,3±0,11*	24,6±0,12	23,5±0,12*

Зоогигиеническими измерениями установлено, что в июне температура поверхностей исследуемых покрытий сразу после вставания коров находилась в пределах 26,1-26,3<sup>0</sup>С, однако достоверных различий не установлено. Температура поверхностей покрытий II опытной группы через 30 и 60 мин. после вставания животных превышала температуру I контрольных покрытий на 0,8<sup>0</sup>С или 1,1% (P<0,05). Интенсивность теплоотдачи в III опытной группе имела незначительные температурные колебания по сравнению с контролем. Однако различия статистически недостоверны. В июле температура исследуемых покрытий сразу после вставания животных изменялась в границах 27,2-27,5<sup>0</sup>С. Температура поверхности резиновых покрытий измеренной через 30 и 60 мин. имела тенденцию к снижению. В II опытной группе она снизилась на 15,4 (P<0,05) и 42,9% по сравнению с аналогами контрольной группы. В III опытной группе температура поверхностей исследуемых образцов снижалась (через 30 и 60 мин.) на 0,2 и 0,1<sup>0</sup>С менее интенсивно, чем в контроле, при этом данные недостоверны. В августе отмечено, что температура покрытий отечественного производства II и III опытных групп через 60 мин. снизилась на 35,5 (P<0,05) по сравнению с импортными покрытиями, взятыми за контроль.

Такую же тенденцию изменения температуры поверхностей полов различных типов в своих исследованиях отмечают Леткевич И.Ф. (1984), Плященко С.И. и др. (2008) [5,7].

Как отмечает Хазанов, В.Е. (2011), для того, чтобы бокс позволял корове ложиться и вставать естественным образом, с подачей туловища вперед, быть удобным и комфортным для того, чтобы корова

отдыхала лежа не менее 12-14 часов в сутки, необходимо, чтобы пол бокса был чистым, достаточно мягким и теплым, т. е. иметь низкую теплопроводность [8].

Кожа животных обладает наиболее выраженной реакцией на различия в температурных показателях покрытий. Она выполняет множество функций, одна из которых состоит в том, что, являясь внешним покровом и главным регулятором внутренней температуры тела, она играет важную функцию в тепловом балансе с окружающей средой в коровнике [5,7,10].

Поэтому при исследованиях особенностей теплообмена между поверхностями резиновых покрытий и кожей опытных животных провели измерения температуры в области живота и последнего межреберного промежутка (таблица 4).

**Таблица 4 – Поверхностная температура кожи коров при отдыхе на резиновых покрытиях при беспривязно-боксовом содержании, °С**

Период исследований	Место измерения	Группы животных		
		I-контрольная	II-опытная	III-опытная
июнь	область живота	34,8±0,11	34,6±0,09	34,6±0,13
	область последнего межреберного промежутка	33,4±0,13	33,7±0,12	33,6±0,16
июль	область живота	34,6±0,12	34,9±0,14	34,5±0,17
	область последнего межреберного промежутка	33,8±0,15	33,6±0,08	33,9±0,13
август	область живота	35,0±0,14	34,9±0,16	34,7±0,18
	область последнего межреберного промежутка	33,7±0,12	33,8±0,13	33,4±0,11

Об удовлетворительных теплозащитных качествах резиновых покрытий свидетельствуют результаты измерений температуры поверхности кожи опытных животных в летний период: так, в июне температура в области живота имела незначительные колебания в пределах 34,6-34,8°С и в области последнего межреберного промежутка – 33,4-33,7°С у всех исследуемых животных. В июле температура в области живота находилась в границах 34,5-34,9°С, в области измерения последнего межреберного промежутка – 33,6-33,9°С. В августе температура измеренная в области живота и последнего межреберного промежутка изменялась в пределах 34,7-35°С и 33,4-33,8°С в опытных группах.

Поверхность лежа бокса должна быть мягкой, нескользкой и обладать изолирующими свойствами, чтобы коровы могли ежедневно комфортно отдыхать [ 5].

Изменение внешних условий приводит к перестройке адаптивного поведения животных. Это позволяет использовать этологические свойства для оценки состояния жизнеобеспечения организма [3,6].

Таким образом, поведение животных является объективным и надежным критерием для оценки технологии содержания и дальнейшего совершенствования ее отдельных параметров [6].

Проведенные исследования позволили выявить ряд особенностей в поведении коров при использовании различных вариантов резиновых покрытий при беспривязно-боксовой системе содержания (таблица 5).

При проведении исследований у животных перед постановкой опыта не наблюдалось различий по продолжительности основных поведенческих реакций. Этологические показатели учитывали по модифицированной методике В.И. Великжанина (2000), посредством визуального наблюдения на протяжении шести часов двух смежных суток [1]. Для наблюдения были подобраны по 10 голов в каждой группе.

При изучении суточных этологических реакций опытных животных установлено, что пищевая активность, обусловленная потреблением кормов, у коров II опытной группы выше на 41 мин. или 14,3% (P<0,05) и 33 мин. или 11,2 % соответственно от времени, затраченного на кормление животными контрольной и III опытной групп.

**Таблица 5 – Суточные поведенческие реакции коров в летний период, мин.**

Показатели	Группы животных		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Потребление корма, мин.	287±10,3	328±15,4*	295±18,9
% от суточного цикла	19,9	22,8	20,5
Продолжительность жвачки, мин.:			
в положении стоя	371±20,4	385±17,3	363±19,5
в положении лежа	174±12,5	155±11,7	162±17,1
% от суточного цикла	197±11,3	230±10,4*	201±12,5
Продолжительность отдыха, мин.:			
в положении стоя	25,8	26,7	25,2
в положении лежа	727±19,3	754±20,6	718±25,4
% от суточного цикла	251±14,6	234±17,2	249±19,3
Двигательная активность, мин.	476±16,7	520±12,2*	469±17,8
% от суточного цикла	50,5	52,4	49,9
Потребление воды, мин.	92±4,8	106±5,7	95±6,5
Другие элементы поведения, мин.	6,4	7,4	6,6
	12,1±1,3	16,8±1,7*	13,6±1,5
	27,8±2,5	29,6±3,8	24,7±3,2

Американскими учеными установлено, что высокопродуктивные коровы принимают корм до 12 раз в день и пребывают у кормового стола до 5 часов [12].

На пережевывание корма коровы III опытной группы затрачивали 25,2% суточного цикла, что меньше на 0,6 и 1,5% времени, чем животные из групп аналогов. Следует отметить, что коровы, которые отдыхали на резиновых покрытиях импортного производства, пережевывали корм в положении лежа и стоя – 53,1% и 46,9% соответственно от общей продолжительности жвачки. Животные II опытной группы затрачивали на процесс жвачки в положении лежа ( $P<0,05$ ), в положении стоя – 40,3%, коровы которые отдыхали на резиновых покрытиях «Экопол», пережевывали корм в положении лежа 55,4%, в положении стоя – 44,6%. Наибольшей продолжительностью отдыха отличались животные II опытной группы, у которых она составляла 52,4%, что на 1,9 и 2,5 п.п. больше при сравнении с суточным ритмом животных контрольной и III опытной групп. Norring et al. (2010) утверждают, что когда для животных в качестве подстилочного материала в боксах применяли резиновые покрытия, время отдыха увеличилось на 5,6 и 8,6 % соответственно по сравнению с животными, которым в качестве подстилочного материала для мест лежания использовали бетон и песок, время отдыха которых составляло 727 и 707 мин., или 50,5 и 49,1 % суточного цикла [12]. В положении лежа коровы III группы, отдыхали на 9,8% меньше чем коровы, которые лежали на резиновых покрытиях отечественного производства «Белшина» (520 мин. ( $P<0,05$ )), и меньше на 1,5%, чем животные из группы контроля. Как отмечают в своих опытах Леткевич И.Ф. (1984), Шнайдер Р. (2007), если бокс для отдыха мягкий и сухой, увеличивается время отдыха животных [5,9].

По двигательной активности животные II опытной группы превосходили сверстниц из контроля и III опытной группы на 15,2 и 11,6%. Однако достоверной разницы не выявлено. Большей продолжительностью приема воды (1,2% суточного ритма) отличались животные III группы, она была выше на 4,7 мин. ( $P<0,05$ ) или 38,8% и на 3,2 мин. или 23,5% соответственно, чем у сверстниц-аналогов. Более продолжительное потребление воды обусловлено, вероятно, более высокой продолжительностью потребления кормов, у коров, которые отдыхали на резиновых покрытиях производства «Белшина». Следовательно, животные II опытной группы в течение суток на потребление кормов период жвачки, период отдыха, двигательную активность и потребление воды затрачивали больше времени, чем сверстницы из контроля и III опытной группы.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что применение в качестве подстилочного материала отечественных резиновых покрытий ПО «Белшина» при беспривязно-боксовой системе содержания создает комфортные места отдыха, не уступают аналогам импортного и отечественного производства.

**Литература.** 1. Великжанин, В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота : метод. рекомендации / В.И. Великжанин ; Всерос. науч.-исслед. ин-т генетики и разведения сельскохозяйственных животных. – Санкт-Петербург, 2000. – 20с. 2. Зоогиена: учебник / И.И. Кочиш [и др.]; под ред. И.И. Кочиша. - СПб.: Изд-во "Лань", 2008. - 464с. 3. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы: монография / В. И. Смунов [и др.] // – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 486 с. 4. Курак, А.С. Обеспечить комфортные условия содержания для коров не менее важно, чем накормить / А.С. Курак // Наше сельское хозяйство. – 2011. - № 3. – С.69-75. 5. Леткевич, И. Ф. Технологическое и зооигиеническое обоснование новых конструкций полов на основе полимерных материалов в помещениях для крупного рогатого скота и свиней : автореф. дис. ... док. с.-х. наук : 06.02.04, 16.00.08 / И. Ф. Леткевич ; Бел. науч.-исслед. ин-т животноводства– Жодино, 1984. – 351 с. 6. Мотузко, Н.С., Никитин Ю.И. Физиологические основы этологии сельскохозяйственных животных. - Витебск. - 2003, 50с. 7. Новые типы полов для крупного рогатого скота / Плященко С.И. [и др.]. - Ветеринария. - 2008. - № 6. - С. 55-57. 8. Хазанов, В. Е. Повышение эффективности производства молока путем совершенствования технологии и технических средств беспривязного содержания и обслуживания крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / В. Е. Хазанов ; Северо-Запад. научн.-исслед. ин-т механ. и электриф. с.х. Росс. акад. сельскохоз. наук – СПб, 2011. – 18 с. 9. Хайтмюллер, Х. Комфортные отели для коров /Х. Хайтмюллер // Новое сельское хозяйство. Спецвыпуск «Современные молочные фермы», 2007. – С. 24-29. 10. Шведов, В.В. Естественная вентиляция на фермах / В.В. Шведов // Зоотехния. - 2000. - № 6. - С. 23-26. 11. Юркова, Л.В. Поведение молочных коров при разных способах содержания / Л.В. Юркова // Зоотехния. – 1991. - № 12. – С.39-41. 12. Preference of dairy cows for three stall surface materials with small amounts of bedding / M. Norring [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2010. – Vol. 93. – P. 70-74..

Статья передана в печать 22.08.2013

УДК 636.2.053.084

## ОПТИМИЗАЦИЯ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ПИТАНИЯ ПЛЕМЕННОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

Горячев И.И., Шаура Т.А.

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

Применение повышенного уровня кальция и фосфора в рационах племенных бычков молочного периода относительно норм РАСХН (2003) оказало положительное действие на скорость роста, биохимические показатели крови и резистентность молодняка.

*Application of the raised level of calcium and phosphorus in diets of breeding bull-calves of the milk period concerning norms of Russian Academy of Agrarian Sciences (2003) has had positive an effect on growth rate, biochemical indicators of blood and resistance of calves.*

**Ключевые слова:** племенные бычки, кальций, фосфор, рацион, скорость роста, живая масса.  
**Keywords:** *breeding bulls, calcium, phosphorus, diet, growth rate, body weight.*

**Введение.** Общеизвестно, что обеспечение максимальной генетически обусловленной продуктивности, сохранения здоровья и высоких воспроизводительных качеств возможно лишь при удовлетворении потребности животных во всех элементах питания [1, с. 18]. Зная закономерности индивидуального развития организма, теми или иными условиями кормления и содержания можно направлять обмен веществ в нужную сторону, изменяя природу самого организма в пределах, заложенных генетикой, и тем самым получать животных с определенными качествами [2, с. 3]. Целью выращивания племенных бычков является получение крепких здоровых животных с плотной конституцией, хорошим экстерьером, с высокой воспроизводительной способностью, возможностью длительного использования, начиная с 14-15-месячного возраста [2, с. 105]. Поэтому кормление племенного молодняка крупного рогатого скота, начиная с первых месяцев жизни, должно не только обеспечивать высокую скорость роста, но и способствовать формированию крепкого костяка, плотной мускулатуры и поддержанию высокой резистентности организма.

Наряду с основными компонентами питания, исключительно важную роль в формировании и поддержании крепкого здоровья, обеспечении пищеварительных процессов, высокой продуктивности, развития и функционирования репродуктивных органов, регуляции приема корма и воды играют минеральные вещества [3, с. 6, 8]. Они должны поступать в организм животного с кормом, обеспечивая нормальный обмен веществ и энергии, образование ферментов, гормонов и тканей. Растущие животные используют значительную часть минеральных веществ для построения тканей и органов. Так, телята расходуют на эти цели 35-60 г зольных элементов в сутки [4].

Важнейшими макроэлементами для организма животного являются кальций и фосфор, которые составляют до 70% массы всех минеральных веществ, находящихся в теле животного [6, с. 13]. Основная часть кальция организма содержится в костяке (около 99%). Костная ткань является своеобразным депо этого элемента, которое находится в динамическом равновесии с кальцием кровеносной системы и служит буфером для поддержания стабильного уровня его циркуляции [5, с. 116, 7]. Несмотря на то, что только около 1% кальция содержится вне костяка, он является важным компонентом большинства клеток и тканевых жидкостей. Кальций активирует ферментную систему, благоприятно влияет на обмен железа и устраняет вредное воздействие избытка солей калия, магния, натрия и др. Ионы кальция укрепляют защитные функции организма, понижая клеточную проницаемость и повышая фагоцитарную активность лейкоцитов [3, с. 23-24, 9, с. 245]. Фосфор присутствует постоянно во всех органах и тканях организма. По сравнению с кальцием он биологически более активен: 83-85% его содержится в скелете и 15-17% – в остальных тканях. Все виды обмена веществ – белковый, углеводный, нуклеиновый, липидный, минеральный и энергетический – так или иначе связаны с обменом фосфора [3, с. 25, 10, с. 264]. У телят на 1 кг прироста приходится около 12-16 г кальция и 7-9 г фосфора. Поступать эти вещества должны в значительно больших количествах, так как утилизируются они в организме лишь на 30-40% [11, с. 221].

Отечественными и зарубежными учеными проведены исследования по пересмотру норм минерального питания молодняка крупного рогатого скота, в результате которых установлено положительное влияние увеличения уровня различных минеральных веществ на здоровье и продуктивные качества животных [2, с. 118-121, 12]. Однако нормы таких важных элементов, как кальций и фосфор, в кормлении племенных бычков молочного периода не пересматривались, хотя они были разработаны для обширной территории бывшего Советского Союза, где природно-экономические условия в разных регионах могут сильно отличаться от среднестатистических по стране и не позволяют учитывать все особенности кормов Беларуси [2, с. 118]. Целью нашей работы было установить влияние повышенного уровня кальция и фосфора в рационах племенных бычков молочного периода на их продуктивность и резистентность.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы выполнена в условиях РСУП «Племзавод Кореличи» Кореличского района Гродненской области на племенных бычках 1-6-месячного возраста. Согласно приведенной схеме (табл. 1) были проведены два научно-производственных опыта (в зимний и летний периоды) продолжительностью 180 и 183 дня соответственно. В каждом опыте были сформированы по три группы бычков 1-месячного возраста по 10 голов в каждой, с учетом генотипа и живой массы. Подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В начале каждого опыта был проведен зоотехнический анализ кормов, на основании которого каждой группе дополнительно к основному рациону в смеси с концентратами вводили мел и монокальцийфосфат. При этом животные I-контрольной группы получали кальций и фосфор в соответствии с нормами РАСХН (2003), II группы – на 10%, III – на 20% больше указанных норм. Кроме того, рационы были сбалансированы по микроэлементам в соответствии с нормами РАСХН (2003) путем введения солей микроэлементов, по которым наблюдался дефицит. Динамику живой массы бычков молочного периода и ее прирост изучали путем индивидуального взвешивания в начале опыта и ежемесячно до его окончания. По данным результатов взвешивания определяли среднесуточный прирост.

**Таблица 1 – Схема опытов**

Группы	Кол-во бычков в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления бычков
I-контрольная	10	180	Основной рацион (ОР) + мин. добавки (Са и Р по нормам РАСХН)
II-опытная	10		ОР + мин. добавки (норма РАСХН +10% Са и Р)
III-опытная	10		ОР + мин. добавки (норма РАСХН +20% Са и Р)

Для исследования в начале и конце каждого опыта у 5-ти животных из каждой группы были отобраны пробы крови, анализ которых проводили в биохимическом отделе НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ по общепринятым методикам. В сыворотке крови определяли общий белок и его фракции (альбумины и  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -глобулины) – рефрактометром ИРФ-22; витамины А и Е – на флюорате-02М, кальций – колориметрическим методом с о-крезолфталеином, неорганический фосфор – колориметрическим методом с молибдат-ионами без депротенинизации, магний – нефелометрическим методом с EGTA, активность щелочной фосфатазы – кинетическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе «Eurolyser». В стабилизированной крови определяли гемоглобин и эритроциты с использованием автоматического гематологического анализатора клеток «Abacus junior vet». Фагоцитарную активность лейкоцитов определяли по В.И. Гостеву, лизоцимную активность сыворотки крови – по В.Г. Дорофейчуку, бактерицидную активность сыворотки крови – по Мюнселю и Треффенсу в модификации О.В. Смирновой и Т.А. Кузминой.

Цифровой материал обработан статистически на персональном компьютере с помощью ПП Excel.

**Результаты исследований.** Одним из важнейших показателей, характеризующих степень развития животных, является живая масса (табл. 2). Результаты летнего научно-производственного опыта показали, что в начале исследований живая масса бычков была приблизительно одинаковой и колебалась в пределах 31,5-31,8 кг. В конце опыта наблюдались значительные различия живой массы подопытных животных по группам. Так, средняя живая масса бычков II опытной группы составила 204,4 кг, что на 3,1 кг, или на 1,5% ( $P<0,05$ ) выше по сравнению с животными контрольной группы. Данный показатель в III группе составил 208,3 кг, что на 7 кг, или на 3,5% ( $P<0,01$ ) выше по сравнению с результатом, полученным в контрольной группе. При этом животные III группы превосходили животных II группы на 3,9 кг, или на 1,9%. Бычки II и III опытных групп превосходили животных I группы по среднесуточному приросту за период проведения опыта соответственно на 16,4 г и 36,4 г.

Затраты кормов на 1 кг прироста во II и III группах составили 4,06 и 4,04 корм. ед., или на 1,5-2% ниже по сравнению с первой группой.

В зимний период динамика живой массы и среднесуточных приростов была следующей: если в начале опыта живая масса бычков была 31,7-32,0 кг, то в конце опыта она возросла по группам до 197,4-204,2 кг. При этом среднесуточный прирост по сравнению с I-контрольной группой был выше во II группе на 2,1% и в III группе – на 4,2% ( $P<0,05$ ).

Затраты кормов на 1 кг прироста во II и III группах составили 4,08 и 4,06 корм. ед., или на 1,7-2,2% ниже по сравнению с I-контрольной группой.

Таким образом, повышенный уровень кальция и фосфора в рационах племенных бычков молочного периода положительно повлиял на скорость роста подопытных животных. При этом как в летний, так и в зимний периоды самыми высокими показателями отличались бычки III группы, в рационе которых норма данных элементов была увеличена на 20% по сравнению с нормами РАСХН (2003).

**Таблица 2 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов подопытных бычков**

Группа	Живая масса в начале опыта, кг	Живая масса в конце опыта, кг	Валовой прирост, кг	Среднесуточный прирост		Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.
				граммов	в % к контролю	
Летний период						
I	31,5±0,33	201,3±1,25	169,8	922,8±12,1	100	4,12
II	31,6±0,25	204,4±0,74*	172,8	939,2±13,3*	101,7	4,06
III	31,8±0,25	208,3±1,3**	176,5	959,2±13,2**	103,9	4,04
Зимний период						
I	32,0±0,8	197,4±1,5	165,4	918,9±13,2	100	4,15
II	31,7±1,0	200,6±2,1	168,9	938,3±12,4	102,1	4,08
III	31,9±0,8	204,2±2,4*	172,3	957,2±11,7*	104,2	4,06

Примечание: \* –  $P<0,05$ , \*\* –  $P < 0,01$

Скармливание рационов с повышенным уровнем кальция и фосфора не оказало отрицательного воздействия на клинические показатели крови подопытных животных. Результаты гематологических исследований представлены в таблице 3. В опыте, проведенном в летний период, по всем показателям анализа крови бычки II и III опытных групп превосходили аналогов I группы, при этом по содержанию эритроцитов – на 4,1 и 8,1%, гемоглобина – на 3,2 и 6,3%, резервной щелочности – на 9,4 и 12,2%, количеству общего белка крови – на 4,1 и 11,7%, альбуминов – на 1,6 и 3,1%,  $\gamma$ -глобулинов – на 3,2 и 6,7% соответственно. При этом разница по указанным показателям между I-контрольной группой и III опытной была достоверна при  $P<0,05$ . Кроме того, повышенный уровень кальция и фосфора в рационах

бычков благоприятно отразился и на минеральном обмене. Так, в крови молодняка II и III групп содержание кальция было выше на 5,8 и 7, 9% ( $P<0,05$ ), фосфора – на 9,7 и 16,1% ( $P<0,05$ ), а активность щелочной фосфатазы ниже на 11,3 и 20,8% ( $P<0,05$ ) соответственно по сравнению с контролем.

**Таблица 3 – Показатели крови племенных бычков в конце опыта**

Показатели	Группы	Периоды опытов			
		летний		зимний	
		количество	в % к контролю	количество	в % к контролю
Эритроциты, $10^{12}/л$	I	6,82±0,12	100	6,78±0,20	100
	II	7,10±0,33	104,1	7,40±0,30	109,1
	III	7,37±0,16*	108,1	7,53±0,2*	111,1
Гемоглобин, г/л	I	104,8±2,20	100	103,8±1,3	100
	II	108,2±2,58	103,2	107,3±1,3	103,4
	III	111,4±1,51*	106,3	108,7±1,4*	104,7
Резервная щелочность, ммоль/л	I	427±13,0	100	420,5±11,0	100
	II	467±14,0	109,4	454,8±10,8*	108,2
	III	479±15,0*	112,2	463,0±10,1*	110,1
Общий белок, г/л	I	68,5±2,11	100	68,0±2,0	100
	II	71,3±3,01	104,1	73,4±3,0	107,9
	III	76,5±1,97*	111,7	75,2±1,8*	110,6
Альбумины, %	I	42,5±0,30	100	42,8±0,47	100
	II	43,2±0,15	101,6	44,0±0,40	102,8
	III	43,8±0,3*	103,1	45,1±0,53*	105,4
$\gamma$ -глобулины, %	I	25,3±0,42	100	24,0±0,53	100
	II	26,1±0,31	103,2	26,4±0,72*	110,0
	III	27,0±0,40*	106,7	27,3±0,87*	113,8
Активность щелочной фосфатазы, нкат/л	I	2033,4±109,7	100	2156,6±91,4	100
	II	1804,2±121,3	88,7	1923,6±106,8	89,2
	III	1609,6±125,1*	79,2	1789,4±106,3*	83,0
Кальций, ммоль/л	I	2,78±0,08	100	2,75±0,07	100
	II	2,94±0,19	105,8	2,91±0,08	105,8
	III	3,00±0,06*	107,9	2,98±0,05*	108,4
Фосфор, ммоль/л	I	1,43±0,06	100	1,49±0,06	100
	II	1,57±0,09	109,7	1,61±0,04	108,1
	III	1,66±0,07*	116,1	1,68±0,04*	112,8
Магний, ммоль/л	I	1,08±0,05	100	1,09±0,03	100
	II	1,15±0,02	106,5	1,17±0,02	107,3
	III	1,19±0,01	110,2	1,18±0,04	108,3
Витамин E, мкмоль/л	I	5,27±0,25	100	5,44±0,15	100
	II	5,57±0,19	105,7	5,68±0,23	104,4
	III	5,43±0,23	103,0	5,81±0,25	106,8
Витамин A, мкмоль/л	I	1,54±0,13	100	1,33±0,10	100
	II	1,58±0,14	102,6	1,38±0,08	103,8
	III	1,66±0,15	107,8	1,43±0,02	107,5

Примечание: \* –  $P<0,05$

В зимний период выявлена аналогичная тенденция в превосходстве показателей крови опытных групп над контролем. Животные II опытной группы в 6-месячном возрасте превзошли молодняк I контрольной группы по содержанию в крови эритроцитов, гемоглобина, резервной щелочности, общего белка, альбуминов и  $\gamma$ -глобулинов на 9,1%, 3,4, 8,2 ( $P<0,05$ ), 7,9, 2,8 и 10% соответственно. Бычки III опытной группы превзошли контрольных животных по содержанию эритроцитов на 11,1%, гемоглобина – на 4,7%, резервной щелочности – на 10,1%, общего белка – на 10,6%, альбуминов – на 5,4% и  $\gamma$ -глобулинов – на 13,8% при достоверной разнице ( $P<0,05$ ).

В крови молодняка II и III групп содержание кальция было выше на 5,8 и 8,4% ( $P<0,05$ ), фосфора – на 8,1 и 12,8% ( $P<0,05$ ) соответственно по сравнению с аналогами контрольной группы. В 6-месячном возрасте активность щелочной фосфатазы в крови бычков II опытной группы была на 10,8%, III группы – на 17,0% ( $P<0,05$ ) ниже, чем у аналогов I контрольной группы. Это свидетельствует о более интенсивной минерализации костяка бычков II и III опытных групп по сравнению с контролем. При изучении влияния различных уровней кальция и фосфора в рационах ремонтных бычков молочного периода на показатели естественной резистентности в летний период было установлено (табл. 4), что животные II и III опытных групп превзошли животных контрольной группы по всем представленным показателям в 6-месячном возрасте: по лизоцимной активности сыворотки крови – на 0,9 и 1,6%, по бактерицидной активности сыворотки крови – на 2,9 и 8,5% и по фагоцитарной активности лейкоцитов крови – на 2,6 и 2,8%. Однако разница по всем показателям не выходила за пределы достоверной границы случайных колебаний.

**Таблица 4 – Показатели естественной резистентности племенных бычков**

Группа	ЛАСК, %		БАСК, %		ФАЛ, %	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Летний период						
I	4,46±0,28	6,10±1,64	53,8±4,77	59,7±2,76	53,0±2,43	58,7±2,41
II	4,52±0,29	7,00±1,52	54,7±2,52	62,6±1,40	52,7±3,00	61,3±2,95
III	4,54±0,27	7,73±1,23	53,8±5,09	68,2±2,78	51,1±2,80	61,5±2,51
Зимний период						
I	4,32±0,33	5,74±0,54	52,16±2,80	59,12±1,68	49,34±2,10	59,14±2,08
II	4,40±0,59	6,92±0,51	52,10±3,58	63,02±1,80	49,20±2,36	63,40±1,59
III	4,28±0,60	7,24±0,65	51,66±4,18	64,28±1,91	50,20±3,50	66,00±1,96*

Примечание: \* – P<0,05

В опыте, проведенном в зимний период, установлено, что животные, имевшие повышенный уровень кальция и фосфора в рационах относительно норм РАСХН (2003), в конце опыта превзошли животных контрольной группы по всем представленным показателям. Так, у бычков II и III опытных групп лизоцимная активность сыворотки крови была выше на 1,2 и 15%, бактерицидная активность – на 3,9 и 5,2% и фагоцитарная активность лейкоцитов крови – на 4,3 и 6,9% (P<0,05) по сравнению с аналогами I группы. На основании полученных результатов можно отметить, что увеличение уровня кальция и фосфора в рационах племенных бычков молочного периода положительно повлияло на показатели естественной резистентности молодняка как в летний, так и в зимний период. Это можно связать с влиянием этих элементов на проницаемость клеточных и внутриклеточных лизосомных мембран, активацией кальцием ряда клеток иммунной системы и способности его повышать фагоцитарную активность лейкоцитов.

**Закключение.** Таким образом, применение повышенного на 20% относительно норм РАСХН (2003) уровня кальция и фосфора в рационах племенных бычков молочного периода в летний и зимний периоды способствует повышению среднесуточных приростов живой массы на 3,9-4,2%, увеличению показателей естественной резистентности и благоприятно влияет на морфологический и биохимический состав крови.

**Литература.** 1. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с.* 2. *Выращивание молодняка крупного рогатого скота: Монография / В.И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск, 2005. – 184 с.* 3. *Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных : монография / М.П. Кучинский. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с.* 4. *Влияние минеральных добавок из местных источников сырья на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота / А.Н. Кот [и др.] // Сб. науч. тр. / УО ВГАВМ. – Витебск, 2010. – Т. 46. – Вып. 1. – Ч. 2: Ученые записки УО ВГАВМ. – С. 157-160.* 5. *Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С.Н. Хохрин. – Москва: КолосС, 2004. – 692 с.* 6. *Подобед, Л.И. Руководство по кальций-фосфорному питанию сельскохозяйственных животных и птицы / Л.И. Подобед. – Одесса, 2005. – 410 с.* 7. *Ланцов, А.В. Влияние монокальцияфосфата и микроэлементов в рационе племенных бычков на их рост, качество и количество спермопродукции / Д.В. Ланцов // Сб. науч. тр. / УО ВГАВМ. – Витебск, 2010. – Т. 46. – Вып. 1. – Ч. 2: Ученые записки УО ВГАВМ. – С. 164 – 167.* 8. *Колунов, Ю.А. Роль макроэлементов в жизнедеятельности животных / Ю.А. Колунов, В.А. Яковлев, А.В. Обухов // Сельскохозяйственный практикум. – 2000. – №2. – С. 12-18.* 9. *Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки и продукты питания : монография / Ю.А. Пономаренко. – Минск : Экоперспектива, 2010. – 736 с.* 10. *Зайцев, С.Ю. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты: учебник / С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2004. – 384 с.* 11. *Пестис, В.К. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие. / В.К. Пестис, А.П. Солдатенко. – Минск: Ураджай, 2000 – 335 с.* 12. *Невар, А.А. Влияние премиксов с различным уровнем минеральных веществ и витаминов на интенсивность роста ремонтных бычков в молочный период // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов / НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2006. – Т.41. – С. 181-186.*

Статья передана в печать 14.08.2013

УДК 619:618.36.008.64

## ПРОНИЦАЕМОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ СКВОЗЬ ПЛАЦЕНТАРНЫЙ БАРЬЕР КОРОВ

\*Грищук Г.П., \*\*Омельяненко Н.Н.

\*Государственный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

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

*Представлены результаты исследований проницаемости плацентарного барьера коров для минеральных веществ в направлении кровь → материнская → фетальная часть плаценты при нормальном течении отела и при задержании последа. Установлено, что, проникая сквозь плацентарный барьер, минеральные вещества в разном количестве накапливаются в материнской и фетальной частях плаценты.*

*The results of researching of microelements content of placenta and blood of cows under the normal calving and under a pathology of third stage of calving are presented. It proved that placental barrier is main in the regulation of transformation of microelements from mother blood into fruit.*

**Ключевые слова:** микроэлементы, коровы, плацента, кровь  
**Keywords:** microelements, cows, placenta, blood

**Введение.** Исследование проникновения минеральных веществ (МВ) от матери к плоду дает возможность установить их влияние на течение отела. Из существующих 92 МВ в организме животных выявлено 81 [1]. Роль минеральных веществ заключается в выполнении функции биологических активаторов в составе гормонов, ферментов и некоторых витаминов на процессы внутренней секреции, кроветворения, функции сердечно-сосудистой, нервной, пищеварительной и половой систем [2].

Исследование накопления МВ в тканях материнской и фетальной частей плаценты представляется важным не только для понимания функции плаценты, но и коррекции обмена веществ в организме во время стельности [3, 4]. Известно, что северо-восточная биогеохимическая зона Украины характеризуется дефицитом отдельных минеральных веществ в почве и воде [5]. В некоторых регионах области обеспеченность рациона животных МВ составляет 30–70% от нормы [6]. Важное значение имеют МВ для внутриутробного развития плода, полноценность которого зависит от функционирования плаценты и их проникновения через плацентарный барьер [7, 8]. Течение стельности и обеспеченность МВ плода в период внутриутробного развития и роста зависит от достаточного их поступления в организм коров [9]. О проникновении минеральных веществ из крови матери к плоду можно судить по содержанию их в материнской и детской частях плаценты [7, 10]. Определение оптимального уровня поступления и содержания в организме стельных коров основных МВ, особенно в биогеохимических провинциях с их дефицитом, представляет важное клиническое значение. Цель работы – изучить проницаемость плацентарного барьера для отдельных минеральных веществ во время отела коров.

**Материал и методы исследований.** Исследования проведены на двух группах коров по 5 голов в каждой во время их стойлового содержания. Материалом для исследований были: кровь из яремной вены коров, материнская часть плаценты, экстирпированная через 2 часа после рождения теленка, и фетальная часть плаценты, отобранная через 24 часа после рождения теленка при нормальном течении отела и при задержании последа (табл. 1).

Содержание минеральных веществ в крови, фетальной и материнской частях плаценты определяли методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

**Результаты исследований.** Нами установлено, что в крови животных с нормальным течением отела и при задержании последа концентрация минеральных веществ неодинакова. Так, у коров с нормальным течением отела, по сравнению с коровами, у которых было задержание последа, выше содержание в крови меди (0,82 до 0,77 мг/кг), железа (16,2 до 10,8 мг/кг) и фосфора (0,062 до 0,048%), ниже цинка (2,0 до 2,4 мг/кг), магния (0,06 до 0,41 мг/кг), кобальта (0,026 до 0,28 мг/кг), кальция (0,261 до 0,321%). По содержанию в крови обеих групп коров свинца, кадмия, магния и калия существенной разницы нами не обнаружено (табл. 1). При нормальном течении отела содержание цинка в материнской части (2,96 мг/кг) на 0,96 мг/кг, а в фетальной части плаценты (5,0 мг/кг) в 2,5 раза выше, чем в крови (2,0 мг/кг). Следовательно, из крови матери цинк транзитом проходит через материнскую часть плаценты и только частично в ней задерживается, а в фетальной части плаценты накапливается.

Аналогичный механизм проницаемости плаценты для магния: при незначительном содержании в крови (0,06 мг/кг) в материнской части плаценты его уровень в 4 раза (0,24 мг/кг), а в фетальной части плаценты в 17 раз (1,04 мг/кг) выше. Таким образом, фетальная часть плаценты коровы является депо для магния. Почти аналогичен механизм проницаемости плаценты и для кобальта: в крови матери и в материнской части плаценты его концентрация почти одинакова, а в фетальной части плаценты в 2 раза выше (табл. 1). Содержание железа в крови выше, чем в материнской части плаценты, на 35,8%, но почти в 2,5 раза меньше, чем в фетальной части (16,2 и 42,1 мг/кг соответственно), что свидетельствует о его депонировании в ней. Содержание кальция в крови (0,261%) в 5 раз больше, чем в материнской части плаценты (0,051%). Наблюдается незначительное уменьшение, содержания фосфора (0,062, 0,049 и 0,057%) в фетальной и материнской частях плаценты по сравнению с кровью. Проницаемость через плацентарный барьер свинца и кадмия неодинакова. При наличии в крови 0,04 мг/кг свинца его содержание в материнской части плаценты выше более чем в 10 раз и составляет 0,45 мг/кг, а в фетальной части более чем в 30 раз (1,26 мг/кг).

**Таблица 1 - Содержание минеральных веществ в субстратах, отобранных от коров (n=5)**

Вид ткани	Содержание, мг/кг							Содержание, %			
	Cu	Pb	Cd	Zn	Mn	Co	Fe	Ca	Mg	K	P
Котиледон	0,76	1,26	0,015	5,0	1,04	0,04	42,8	0,19	0,032	0,07	0,057
Котиледон (ЗП)	1,04	1,20	0,014	6,66	0,1	0,046	19,8	0,019	0,007	0,054	0,073
Карункул	0,76	0,45	0,044	2,96	0,24	0,024	10,4	0,051	0,034	0,13	0,049
Карункул (ЗП)	1,04	0,44	0,042	5,2	0,1	0,024	12,0	0,065	0,026	0,115	0,068
Кровь	0,82	0,04	0,022	2,0	0,06	0,026	16,2	0,261	0,042	0,12	0,062
Кровь (ЗП)	0,77	0,04	0,020	2,4	0,41	0,28	10,8	0,321	0,046	0,10	0,048

Примечание: ЗП – животные с задержанием последа

Это свидетельствует о том, что свинец, проникая из крови стельных коров в плаценту, накапливается в ее материнской части и задерживается в фетальной части, то есть плацента как барьер

между организмом матери и плода задерживает свинец. Наиболее существенную защитную функцию при этом выполняет фетальная часть плаценты.

Уровень кадмия в крови как при нормальном течении отела, так и при задержании последа оставался почти одинаковым (0,022 и 0,020 мг/кг), тогда как в материнской части плаценты был выше в 2 раза (0,042 и 0,044 мг/кг соответственно), а в фетальной части – ниже на 25%. Следовательно, материнская часть плаценты задерживает и накапливает кадмий. Это свидетельствует о его поступлении в организм коров с кормом и проникновении через плацентарный барьер при нормальном течении отела и задержании последа. При нормальном течении отела проницаемость плацентарного барьера для кадмия проявляется в том, что при наличии его в крови на уровне 0,022 мг/кг, он максимально задерживается материнской частью плаценты (0,044 мг/кг) и лишь частично – фетальной частью плаценты (0,015 мг/кг). Таким образом организм плода охраняется от токсического влияния свинца и кадмия, а организм матери освобождается от них с отделением фетальной части плаценты, распадом и изгнанием в составе лохий материнской части плаценты. При задержании околоплодных оболочек концентрация меди в крови коров (0,74 мг/кг) была меньше на 6,1%, чем в крови коров с нормальным течением отела (0,82 мг/кг). Проницаемость меди через плацентарный барьер отличается от других исследованных минеральных веществ тем, что при большем содержании в крови (0,82 мг/кг) она в одинаковом количестве накапливается в материнской и фетальной частях плаценты (0,76 мг/кг). Почти аналогична проницаемость через плацентарный барьер и для магния (0,042 – 0,034 – 0,032%).

Содержание цинка в крови коров при задержании последа (2,4 мг/кг) несколько выше, чем при нормальном течении отела (2,0 мг/кг), но ниже на 18,9% в материнской части плаценты и в 2 раза в фетальной ее части. При задержании последа уровень цинка выше в материнской части плаценты в 2 раза, а в фетальной ее части – почти в 2,5 раза, чем в крови. Следовательно, можем предположить, что в патогенезе задержания последа у коров особое значение имеет цинк. Накапливаясь в обеих частях плаценты, он способствует циркуляции в них крови, обмену веществ как во время стельности, так и после отела. Магния в крови животных с задержанием последа содержалось почти в 7 раз больше, чем при нормальном течении отела, что значительно превосходило его уровень в материнской и фетальной частях плаценты. Почти такая же проницаемость кобальта через плацентарный барьер, с той лишь разницей, что его уровень в фетальной части плаценты у животных с нормальным течением отела и при задержании последа был одинаковым, но почти в 1,5 раза выше показателей в других субстратах. Высшая (выше почти в 10 раз по сравнению с нормальным течением отела) концентрация кобальта в крови коров при задержании последа и одинаковая в материнской и фетальной частях плаценты определяет защитную и регуляторную функцию плацентарного барьера и его влияние на течение отела. Уровень кальция в крови (0,321%) и в материнской части плаценты (0,065%) при задержании последа выше, чем при нормальном течении отела (0,261 и 0,051% соответственно), а в фетальной части (0,19 и 0,019%) ниже. При нормальном течении отела наличие в крови кальция (0,261%) и фосфора (0,062%) при соотношении 4,2 : 1, их проницаемость через плацентарный барьер отличаются тем, что кальция в материнской части плаценты накапливается меньше (0,051%) в 5 раз, в фетальной части плаценты (0,19%) – больше в 1,5 раза, а фосфора лишь на 0,013% и 0,005% соответственно.

Проницаемость кальция при задержании последа с увеличением его концентрации в крови (0,321%) проявляется большим накоплением в материнской части плаценты (0,051 и 0,065%) и меньшим в 10 раз в фетальной части плаценты (0,19 и 0,019%). Следовательно, нормальное течение отела сопровождается уменьшением накопления кальция в крови по сравнению с задержанием последа, но увеличением депонирования его в 10 раз (0,019 и 0,19%) в фетальной ее части. Проникновение из крови через плацентарный барьер кальция при нормальном течении отела и его большее накопление в фетальной части плаценты способствует тромбированию в ней сосудов микроциркуляторного русла. При этом процесс тромбирования сильнее выражен в фетальной части плаценты, поскольку там кальция накапливается больше, чем в материнской части плаценты. Таким образом, можно предположить, что течение нормального отела совершается, прежде всего, при тромбировании сосудов микроциркуляторного русла фетальной части плаценты.

Содержание калия почти во всех субстратах было одинаковым, кроме значительного снижения в фетальной части плаценты животных с нормальным течением отела и с задержанием последа. Проникая из крови (0,12%) через плацентарный барьер, калий накапливается в материнской части плаценты (0,13%) и почти не задерживается в фетальной части плаценты (0,07%). При задержании последа его уровень в крови низкий (0,10%) и аналогично, как при нормальном течении отела, но в меньшем количестве накапливается в фетальной и материнской частях плаценты. Эти данные указывают на то, что задержание последа сопровождается уменьшением содержания калия во всех субстратах.

Проницаемость железа из крови (10,8 мг/кг) через плацентарный барьер у животных с задержанием последа дает основание предположить, что оно накапливается в обеих частях плаценты, но больше в фетальной части (12,0 и 19,8 мг/кг), а при нормальном течении отела его уровень больший в крови (10,8 и 16,2 мг/кг), фетальной части плаценты (19,8 и 42,8 мг/кг) и меньший в материнской части плаценты (12,0 и 10,4 мг/кг). Увеличение при задержании последа, по сравнению с наличием в крови (10,8 мг/кг), концентрации железа в материнской (12,0 мг/кг) и в фетальной частях плаценты (19,8 мг/кг) свидетельствует о его значении в поддержании микроциркуляции крови в плаценте, что является основным фактором в патогенезе задержания последа у коров.

Нами не установлено достоверной разницы в содержании магния в крови коров при нормальном и патологическом течении отела (0,46 – 0,042). При нормальном течении отела он почти в одинаковом количестве накапливается в обеих частях плаценты (0,034 – 0,032), а при задержании последа в меньшем количестве, по сравнению с нормальным течением отела, кумулируется в материнской ее части (0,026%) и в незначительном количестве – в фетальной части плаценты (0,007%).

**Заклучение.** Проведенными исследованиями установлено, что при физиологическом течении отела через плацентарный барьер в направлении кровь матери → материнская часть плаценты → фетальная часть плаценты проникают Pb, Zn и Mn, накапливаясь при этом в определенной концентрации в материнской части плаценты, а Cd полностью задерживается и кумулируется в ней. При задержании послета в материнской части плаценты накапливается меньше Mn, Mg и больше Pb, Cd, Zn, Cu, Fe, P, в фетальной части плаценты – меньше Cd, Mn, Mg, Co, Ca, Mg, K и больше Zn, Pb, Fe, Cu, P. Проницаемость плацентарного барьера для минеральных веществ и их накопление в материнской и фетальной части плаценты является одним из важных звеньев в цепи патогенетических факторов, обуславливающих задержание послета у коров.

**Литература.** 1. Авцын А.А., Жаворонков А.А., Стругнова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация. – М.: Медицина, 1991. – 496 с. 2. Асташев Н.П., Лазарев Н.М., Дрозденко В.П. Влияние добавок микроэлементов на некоторые показатели обмена веществ и продуктивности у крупного рогатого скота на территории с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения // Проблемы сельскохозяйственной радиологии. Сб. науч. трудов. – Л., 1992. Вып. 2. С. 141-145. 3. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных / Н.А. Судаков, Н.И. Онипенко, В.С. Козачок и др. – К.: Урожай, 1974. – 150 с. 3. Зверева Г.В., Хомин С.П. Гинекологические болезни коров. – К.: Урожай, 1976. – 151 с. 4. Славов В.П., Високос М.П. Зооэкология. – К.: Аграрна наука, 1997. – 375 с. 4. Корейба Л.В., Чала І.В., Калиновський Г.М. Вплив мікроелементів на амінокислотний склад крові корів в умовах тривалої дії низьких доз іонізуючого випромінювання // Наук. вісн. ЛДАВМ ім. С.З. Гжицького. – 2002. – Т. 4 (№2), част. 4. – С. 67-70. 5. Аршавский Й.А. Плацентарный барьер. // Физиология гисто-гематических барьеров. – М.: Наука, 1977. – С. 443-465. 6. Засєкін Д. Роль плацентарного бар'єра при міграції важких металів з організму корови-матері до плоду // Вет. мед. України, 2003. - №8. – С. 40-41. 7. Кравців Р.Й., Марків А.М. Динаміка міді в організмі сухостійних корів і їх телят за підгодовлі біологічно активними речовинами // Наук. вісн. ЛДАВМ ім. С.З. Гжицького. – 1999. – Вып. 2. – С. 15-21. 8. Афанасієва Л.П. Плацентарний бар'єр корови: стан і перспективи дослідження проникності / Г.М. Калиновський, Л.П. Афанасієва, М.М. Омеляненко // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування. – Київ, 2009. – № 136. – С. 120-126.

Статья передана в печать 30.08.2013

УДК 636.5:611.36:619:616.98

## МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ И ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У КУРИНЫХ ЭМБРИОНОВ ПРИ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ

**\*Громов И.Н., \*Журов Д.О., \*\*Алиев А.С., \*\*Емельянова С.А.**

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

\*\*ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург

*В работе изучены патологоанатомические изменения у СПФ-куриных эмбрионов при экспериментальном заражении вирусом куриной анемии. Составлен патологоанатомический диагноз. Представлены также данные о влиянии вируса инфекционной анемии на показатели миелограммы и парциальных формул различных групп кроветворных клеток костного мозга.*

*The morphological changes in SPF-chicken embryos by experimental flow of infectious anaemia have been observed. Pathoanatomical diagnosis is made. It also contains information about the impact of the virus infectious anemia indicators myelogram and partial formul of hematopoietic cells in the bone marrow.*

**Ключевые слова:** СПФ-эмбрионы, патологоанатомические изменения, костный мозг, миелограмма, инфекционная анемия цыплят.

**Keywords:** SPF-embryos, pathological changes, bone marrow, myelogram, chicken infectious anemia.

**Введение.** Инфекционная анемия цыплят (ИАЦ) – высококонтагиозная вирусная болезнь птиц раннего возраста, характеризующаяся поражением кроветворной и иммунной систем, серозными отеками подкожной клетчатки и некрозами кожи. В настоящее время вспышки ИАЦ регистрируются во многих странах с развитым птицеводством, в том числе в Республике Беларусь, Российской Федерации и Украине.

Диагностика ИАЦ проводится с учетом эпизоотической ситуации, клинических признаков и патологоанатомических изменений, результатов лабораторных исследований. При этом в комплексе диагностических мероприятий особая роль отводится морфологическим методам исследования, результаты которых позволяют в предельно короткие сроки поставить предположительный диагноз на ИАЦ. Очевидным преимуществом патоморфологического исследования является не только высокая достоверность, но и значительная дешевизна, по сравнению с другими специальными исследованиями. Например, проведение вирусологического исследования требует значительных материальных затрат на приобретение СПФ-эмбрионов и культур клеток. Иммуноферментный анализ (ИФА) и полимеразная цепная реакция (ПЦР) также являются высокзатратными методами исследования ввиду дороговизны импортного оборудования и реактивов. Несмотря на эти преимущества, патоморфологические методы диагностики ИАЦ используются врачами редко и не всегда эффективно. В большой степени это связано с тем, что характерные морфологические признаки могут отмечаться только при классическом течении инфекционной анемии, протекающей в виде моноинфекции. В настоящее

время ИАЦ очень часто протекает в ассоциации с другими вирусными инфекциями с развитием тяжелого комбинированного иммунодефицита. В таких случаях доминируют морфологические признаки осложняющих болезней – ИББ и реовирусной инфекции. В результате своевременная диагностика ИАЦ оказывается весьма затруднительной. Установлено, что вирус ИАЦ передается горизонтально и вертикально. При этом вертикальный способ передачи вируса через инкубационное яйцо принято считать основным источником распространения возбудителя. Источником вертикальной трансмиссии инфекции может служить сперма больных петухов. При наличии антител у 80% кур-несушек в стаде процент неинфицированного потомства может составить до 20. Следует отметить, что патоморфологические изменения у куриных эмбрионов, развивающиеся при заражении вирусом ИАЦ, остаются малоизученными. Решение данной проблемы позволит значительно повысить достоверность, упростить и ускорить сроки постановки патологоанатомического диагноза на инфекционную анемию.

Цель работы: изучение макроскопических и гистологических изменений у куриных эмбрионов при экспериментальном заражении их вирусом инфекционной анемии.

**Материал и методы исследований.** Исследования были проведены на СПФ-эмбрионах суточного возраста. Они были подобраны по принципу аналогов и разделены на 2 группы, по 10 эмбрионов в каждой. Эмбрионы 1 группы в суточном возрасте были заражены в желточный мешок изолятом «Краснодарский» вируса инфекционной анемии (депонирован в Государственной коллекции вирусов НИИ вирусологии им. Д.И. Ивановского под № 2722). Вирусосодержащим материалом служил стерильный 20%-ный гомогенат печени экспериментально зараженных вирусом ИАЦ СПФ-цыплят, обработанный по общепринятой методике. Интактные СПФ-эмбрионы 2 группы служили контролем. За всеми эмбрионами было установлено клиническое наблюдение. На 19 день после заражения эмбрионы 1 и 2 групп охлаждали при  $t=4^{\circ}\text{C}$  в течение 12 часов.

Проводили наружный осмотр зараженных и интактных эмбрионов, плодных оболочек с последующей их аутопсией. При изучении и описании анатомических полостей, трубчатых и компактных органов использовали схемы, общепринятые в патологической анатомии. На основании анализа данных патологоанатомического вскрытия был поставлен патологический диагноз.

Кусочки трубчатых костей (бедренной, большеберцовой) фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина и 96% этиловом спирте. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [7]. Кусочки костной ткани предварительно декальцинировали в 10%-ном растворе уксусной кислоты [7]. Обезвоживание и парафинирование кусочков органов проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC 350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили на роторном (маятниковом) микротоме «MICROM HM 340 E».

Для изучения общих структурных изменений срезы окрашивали гематоксилин–эозином [6, 7, 8]. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70».

При изучении гистологических срезов костного мозга учитывали характер структурных изменений, подсчитывали число клеток различных ростков кроветворения. Миелограмму выводили, исходя из подсчета 1000 клеток в мазках, окрашенных по Романовскому–Гимза [4]. При подсчете костномозговых клеток придерживались унитарной теории кроветворения, дополненной И.А. Болотниковым и Ю.В. Соловьевым [1].

Наряду с оценкой миелограммы выводили парциальные формулы различных групп клеток костного мозга [4, 5]:

- лейкоэритробластический индекс – соотношение костномозговых элементов лейкоцитарного и эритроцитарного ростков;
- костномозговой индекс созревания псевдоэозинофилов – отношение молодых клеток псевдоэозинофильной группы (промиелоциты, миелоциты, метамиелоциты) к зрелым псевдоэозинофилам (палочкоядерные, сегментоядерные);
- костномозговой индекс созревания эозинофилов – соотношение молодых (промиелоциты, миелоциты, метамиелоциты) и зрелых (палочкоядерные, сегментоядерные) клеток эозинофильной группы;
- костномозговой индекс созревания эритронормобластов – отношение числа гемоглобинизированных форм нормоцитов (полихроматофильные нормоциты) к количеству всех клеток эритроидного ряда.

Гистологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «OLYMPUS BX51» (Япония). Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto».

Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel 2003.

**Результаты исследований.** При патологоанатомическом вскрытии зараженных эмбрионов отмечалась гиперемия зародышевых оболочек (рисунок 1), их помутнение и инъекция кровеносных сосудов. Отмечались также признаки омфалита и омфалофлебита: выраженная гиперемия и отечность тканей, наличие в венах тромбов темно-красного цвета (рисунок 2). У эмбрионов контрольной группы зародышевые оболочки были полупрозрачными, серо-розового цвета, без признаков гиперемии и отека.

На большей площади кожи, ее производных и скелетных мышцах выявляли признаки анемии. Ткани же у основания клюва, в области век и шеи выглядели цианотичными.

Подкожная клетчатка в области головы и век была набухшая, студневидная, блестящая, полупрозрачная, при разрезе стекают капельки прозрачного транссудата (рисунки 3; 4).

Сердце увеличено в размере, пери- и эпикард слегка набухшие, влажные, блестящие, коронарные сосуды гиперемированы. В полостях сердца - несвернувшаяся кровь. В одних случаях сердце принимало мешкообразную форму. При этом миокард был бледным. В области венечной борозды выраженная гиперемия, имеются единичные кровоизлияния (рисунок 5). В других случаях отмечалась выраженная синюшность сердечной мышцы с наличием в полости сердечной сорочки темно-красного трансудата.

Печень увеличена в размере, отечная, дряблой консистенции, цвет пестрый: чередуются темно - красные и светло - желтые участки; рисунок долек на разрезе не различим (рисунок 6). У интактных эмбрионов печень была без структурных изменений: не увеличена в размере, упругой консистенции, темно-коричневого цвета, рисунок дольчатого строения на разрезе не выражен.

Тимус резко уменьшен в объеме, плотной консистенции, серого цвета, рисунок дольчатого строения на разрезе нечеткий. У отдельных эмбрионов отмечалось не только недоразвитие, но и полное отсутствие отдельных долек (рисунки 7, 8). При макроскопическом исследовании тимуса эмбрионов контрольной группы существенных морфологических изменений выявлено не было. Дольки органа располагались в перитрахеальной клетчатке, имели нормальную величину и форму, серо-розовый цвет, рисунок дольчатого строения на разрезе четкий.

Патологоанатомический диагноз:

1. Выраженный инфантилизм тимуса.

2. Острое расширение сердца, гиперемия коронарных сосудов, кровоизлияния в перикарде. Гидроперикардиум.

3. Острая венозная гиперемия зародышевых оболочек, коронарных сосудов, миокарда, мягких тканей в области шеи, у основания клюва и в области век.

4. Серозный отек соединительнотканной клетчатки.

При гистологическом исследовании костного мозга интактных СПФ-эмбрионов установлено, что строма органа была образована соединительнотканными трабекулами, отходящими от эндооста кости. В метафизарной области выявлялись также участки хрящевой ткани. В эндотелиальной выстилке капилляров, а также среди элементов ретикулярной ткани локализовались макрофаги, содержащие гранулы железосодержащих пигментов. В петлях ретикулярной сети располагались молодые и зрелые гемопоэтические элементы. Развивающиеся диффероны кроветворных клеток располагались островками. При этом эритробластические островки часто формировались в непосредственной близости от макрофагов. Созревающие гранулоциты также лежали в виде островков. Клетки тромбоцитарного ряда (тромбобласты, протромбоциты и тромбоциты) локализовались, как правило, рядом с синусоидными капиллярами. Вокруг кровеносных сосудов встречались также небольшие группы лимфоцитов и моноцитов. Среди клеток костного мозга преобладали малодифференцированные клетки. Желтый костный мозг выявлялся в диафизах трубчатой кости. Он состоял из ретикулярной ткани, которая местами была замещена скоплениями липоцитов.



Рисунок 1 – Макрофото. Гиперемия зародышевых оболочек



Рисунок 2 - Макрофото. Признаки омфалофлебита у эмбриона



Рисунок 3 - Макрофото. Отек подкожной клетчатки в области головы у эмбриона



Рисунок 4 - Макрофото. Отек подкожной клетчатки в области век у эмбриона



Рисунок 5 - Макрофото. Макровид сердца и органов грудобрюшной полости эмбриона при заражении вирусом ИАЦ



Рисунок 6 – Макрофото. Альтеративный гепатит у эмбриона при заражении вирусом ИАЦ



Рисунок 7 - Макровид интактного эмбриона



Рисунок 8 - Макровид эмбриона опытной группы (признаки инфантилизма тимуса)

В миелограмме эмбрионов опытной группы мы отмечали достоверное уменьшение в 3 раза общего количества гранулоцитов по сравнению с контролем. Изменение данного показателя происходило в основном за счет клеток эозинофильного ряда. Так, количество псевдозозинофилов уменьшилось с  $8,08 \pm 0,84$  до  $6,88 \pm 0,30$  %. В некоторых случаях в костном мозге опытной группы эмбрионов наблюдалось полное отсутствие отдельных видов клеток (миелобластов, миелоцитов эозинофильных и миелоцитов псевдозозинофильных).

В миелограмме эмбрионов подопытной группы отмечено также резкое уменьшение числа эозинофилов с  $42,25 \pm 11,09$  (контроль) до  $10,25 \pm 5,98$  %. Изменение данного показателя происходило за счет существенного (в 3,1-4,1 раза) снижения числа эозинофильных метамиелоцитов, палочкоядерных и сегментоядерных эозинофилов. Данные показатели уменьшились по сравнению с контролем ( $P < 0,05$ ). Количество базофильных клеток уменьшилось с  $12,53 \pm 5,84$  до  $2,60 \pm 2,08$  % ( $P < 0,05$ ), что также повлияло на общее содержание клеток гранулоцитарного ряда.

Общее количество эритробластических клеток в миелограмме подопытных птиц увеличилось с  $0,20 \pm 0,01$  (контроль) до  $2,23 \pm 1,32$  % ( $P < 0,001$ ), а число лимфоцитов, наоборот, уменьшилось в 2 раза ( $P < 0,01$ ). Одновременно отмечалось увеличение содержания полихроматофильных нормоцитов в 2,7 раза. Однако количество других видов нормоцитов уменьшилось. При этом общее количество клеток эритроцитарного ряда уменьшилось с  $7,52 \pm 8,91$  до  $4,88 \pm 2,88$  %.

Различия в показателях по тромбоцитарному и моноцитарному рядам клеток между 1 и 2 группами эмбрионов были недостоверными.

В костном мозге эмбрионов опытной группы отмечено также увеличение лейкоэритробластического индекса в 1,8 раза ( $P < 0,01$ ) при одновременном уменьшении в 2 раза индекса созревания эритронормобластов по сравнению с контрольными значениями. При этом костномозговые индексы созревания эозинофилов и псевдозозинофилов оставались практически на одном уровне.

**Заключение.** Таким образом, экспериментальное заражение куриных СПФ-эмбрионов вирусом инфекционной анемии приводит к развитию у них тяжелых патологоанатомических изменений со стороны сердечно-сосудистой и иммунной систем, а также печени. При гистологическом исследовании красного костного мозга выявлены глубокие структурные изменения, характеризующиеся угнетением миелоидного кроветворения, достоверными изменениями парциальных формул различных групп кроветворных клеток. На основании полученных результатов исследований составлен патологоанатомический диагноз инфекционной анемии у эмбрионов.

**Литература.** 1. Болотников, И.А. Гематология птиц / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев. – Ленинград : Наука, 1980. – 115 с. 2. Гусева, Е.В. Инфекционная анемия цыплят : Обзор литературы / Е.В. Гусева, Т.А. Сатина, Т.А. Фомина // ВНИИЗЖ. - Владимир, 1997. - 72 с. 3. Инфекционная анемия цыплят / А.С. Алиев [и др.] // Ветеринарная

медицина. – 2011. - №1. – С. 49-53. 4. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И.М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1986. – 183 с. 5. Коленкин, С.М. Основные правила исследования пунктата костного мозга / С.М. Коленкин, А.И. Михеева // Клиническая лабораторная диагностика. – 1999. - №2. – С.41-43. 6. Лилли, Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лилли ; под ред. В.В. Португалова ; пер. с англ. И.Б. Краснов [и др.]. – М.: Мир, 1969. – С. 577-592. 7. Меркулов, Г.А. Курс патологистологической техники / Г.А. Меркулов. – Ленинград : Медицина, 1969. – 432 с. 8. Микроскопическая техника: Руководство / Д.С. Саркисов [и др.] ; под ред. Д.С. Саркисова, Ю.Л. Петрова. – М. : Медицина, 1996. – 544 с. 9. Серологический мониторинг инфекционной анемии цыплят и молекулярно-биологическая характеристика изолятов вируса / В.А. Лобанов [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2003. - №2. - С. 66-69.

Статья передана в печать 07.08.2013

УДК 619:636.2:615.9:577.15:546.48

## ВЛИЯНИЕ МЕВЕСЕЛА И Е-СЕЛЕНА НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ ОРГАНИЗМА БЫЧКОВ ПРИ КАДМИЕВОМ ТОКСИКОЗЕ

Гутый Б.В.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

*При скармливании бычкам хлорида кадмия в дозе 0,04 мг/кг массы тела активность ферментов антиоксидантной системы в сыворотке крови опытных бычков в течение всего опыта снижалась, а продукты перекисного окисления липидов росли. Установлено активизирующее действие Мевесела и Е-селена на активность ферментов каталазы, супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы и угнетающее действие на процессы перекисного окисления липидов при хроническом кадмиевом токсикозе. При кадмиевом токсикозе бычков лучшее действие на активность системы антиоксидантной защиты организма бычков и перекисное окисление липидов проявляет Мевесел по сравнению с Е-селеном.*

*When feeding gobies cadmium chloride at a dose of 0,04 mg/kg of the animal activity of antioxidant enzymes in the blood serum of calves experienced throughout the experiment was reduced, and the products of lipid peroxidation increased. Established activating effect Mevesela and E-selenium on the activity of the enzymes catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase and glutathione reductase inhibitory effect on lipid peroxidation in chronic cadmium toxicosis. When cadmium toxicosis steers better effect on the activity of the antioxidant defense system of the body steers and lipid peroxidation shows Mevesel compared with E-selenium.*

**Ключевые слова:** хроническая кадмиевая интоксикация у бычков, антиоксидантная система, продукты перекисного окисления липидов, препараты Мевесел и Е-селен, ферменты каталаза, супероксиддисмутазы, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза.

**Keywords:** Chronic cadmium intoxication in calves, antioxidant system, lipid peroxidation products, and drugs Mevesel E-selenium, enzymes catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase, glutathione.

**Введение.** В условиях прогрессирования техногенного загрязнения окружающей среды одним из приоритетных направлений токсикологии и ветеринарной медицины остается изучение особенностей и механизмов действия наиболее распространенных токсикантов - тяжелых металлов [1,10,12]. Большинство тяжелых металлов проявляют высокую биологическую активность, однако некоторые из них вызывают токсическое воздействие даже при незначительном содержании в организме. Они способны накапливаться в тканях животных и через пищевую цепь попадать в организм человека в опасных количествах. Одним из вредных химических элементов является кадмий, который при попадании в организм животных способствует активации процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) [2,4,5,9]. Отравление животных кадмием приводит к возникновению так называемого окислительного стресса, который возникает тогда, когда действие прооксидантных факторов превосходит активность системы антиоксидантной защиты организма животных, результатом которой является чрезмерная, первичная или вторичная, активация свободнорадикальных реакций [3,10].

Установив, что в процессе хронического кадмиевого токсикоза наступают расстройства ПОЛ, мы пришли к выводу, что при действии кадмия, для подавления чрезмерных свободнорадикальных реакций в организме животных, необходимо применять препараты с выраженным антиоксидантным действием, способные подавлять процессы перекисного окисления липидов. Из большого количества антиоксидантов при кадмиевом токсикозе бычков, мы изучали профилактическое действие Мевесела и Е-селена.

Целью наших исследований было установить профилактическое действие Мевесела и Е-селена на организм бычков в условиях хронического кадмиевого токсикоза.

**Материал и методы исследований.** Опыты проводились на 15 бычках шестимесячного возраста, которые были сформированы в 3 группы по 5 животных в каждой:

1 группа - контрольная (К), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг/кг массы тела животного;

2 группа - опытная (O<sub>1</sub>), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг/кг массы тела животного вместе с Е-селеном в дозе 0,05 мл/кг массы тела животного. Е-селен в своем составе содержит витамин Е и селен.

3 группа - опытная (O<sub>2</sub>), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг/кг массы тела животного вместе с мевеселом в дозе 0,36 г/кг корма. Мевесел в своем составе содержит витамин Е, селен и метионин (нами разработан препарат - Мевесел ТУ У [5]).

Опыт продолжался в течение 30 дней. Кровь для анализа брали из яремной вены на 1 -, 8 -, 16 -, 24 -, и 30-ый день опыта.

Активность глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы определяли по методу В.В. Лемешко и соавт. [8]; активность каталазы (К.Ф. 1.11.1.6) - по методу М.А. Королюк [14]; активность супероксиддисмутазы (СОД) (КФ 1.15.1.1) - по методу С.Чевари [15], уровень малонового диальдегида - по методу Е.Н. Коробейникова [7], уровень диеновых конъюгатов - по методу И.Д.Стальной [11].

**Результаты и обсуждение.** Важное значение имеет исследование глутатионовой системы антиоксидантной защиты, которая состоит из ряда ферментов. Один из ферментов данной системы при хроническом кадмиевом токсикозе и применении Мевесела и Е-селена приведен в таблице 1.

При скармливании бычкам опытной группы хлорида кадмия в дозе 0,04 мг/кг массы тела животного активность глутатионредуктазы в сыворотке крови контрольной группы животных на восьмой день опыта снизилась на 5% относительно исходных величин (табл. 1). В дальнейшем отмечали постепенное снижение активности данного фермента и на двадцать четвертый день опыта она была низкой, и составляла соответственно в контрольной группе животных 1,28 ± 0,025 нмоль NADPH / мин на 1 мг белка.

**Таблица 1 - Активность глутатионредуктазы в сыворотке крови бычков после скармливания Мевесела и Е-селена при хроническом кадмиевом токсикозе; (M ± m, n = 5)**

Время исследования крови (день)	Глутатионредуктаза (нмоль NADPH/мин. на 1мг белка)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	1,61±0,045	1,64±0,050	1,64±0,040
Первый	1,78±0,038	1,70±0,035	1,71±0,040
Восьмой	1,53±0,040	1,68±0,050*	1,69±0,035*
Шестнадцатый	1,34±0,058	1,58±0,045**	1,66±0,042**
Двадцать четвертый	1,28±0,025	1,54±0,040**	1,65±0,035**
Тридцатый	1,35±0,035	1,56±0,035**	1,63±0,025**

*Степень достоверности по сравнению с данными контрольной группы в этой и следующих таблицах - p > 0,05 - \*, p > 0,01 - \*\**

У бычков, которым вместе с хлоридом кадмия скармливали антиоксиданты: Мевесел и Е-селен, активность глутатионредуктазы была высокой на протяжении всего опыта. В первый день опыта активность фермента у телят обеих опытных групп составила соответственно 1,70 ± 0,035 и 1,71 ± 0,040 нмоль NADPH / мин. на 1 мг белка. На восьмой день активность фермента в крови опытной группы O<sub>1</sub> повысилась на 9,8% относительно контрольной группы животных, а у бычков опытной группы O<sub>2</sub> выросла на 10,5%. На шестнадцатый день опыта активность фермента в сыворотке крови бычков обеих опытных групп колебалась в пределах 1,58±0,045 - 1,66±0,042 нмоль NADPH/мин. на 1 мг белка. Наиболее достоверные изменения обнаружены на двадцать четвертый день опыта, когда относительно величин контрольной группы животные, активность глутатионредуктазы бычков группы O<sub>1</sub> выросла на 20%, а у бычков группы O<sub>2</sub> - 29% соответственно.

На тридцатый день опыта активность глутатионредуктазы у бычков опытных групп O<sub>1</sub> и O<sub>2</sub> повысилась на 16 и 21% относительно контрольной группы.

Таким образом, в условиях хронического кадмиевого токсикоза Мевесел и Е-селен способствовали повышению активности глутатионредуктазы в крови бычков. Исходя из данных таблицы 1 видно, что применение Мевесела способствовало большему повышению активности фермента по сравнению с Е-селеном.

По данным, представленным в таблице 2, видно, что в условиях хронического кадмиевого токсикоза активность глутатионпероксидазы в сыворотке крови контрольной группы животных в первый день опыта выросла на 5% по сравнению с показателями крови, взятой еще до скармливания хлорида кадмия. Низкой активность фермента была на двадцать четвертый день опыта и составила 27,9±1,24 нмоль NADPH / мин. на 1 мг белка. В дальнейшем активность фермента постепенно повышалась, и на тридцатый день составляла 31,6±1,20 нмоль NADPH / мин. на 1 мг белка.

После применения Мевесела и Е-селена у бычков обеих опытных групп активность глутатионпероксидазы повышалась, на восьмой день соответственно на 13,5 и 15%. На шестнадцатый день опыта активность фермента составляла у телят опытной группы O<sub>1</sub> 34,6 ± 1,26, O<sub>2</sub> - 36,0 ± 1,25 нмоль NADPH / мин. на 1 мг белка.

В дальнейшем активность глутатионпероксидазы в сыворотке крови бычков опытных групп продолжала повышаться, и на двадцать четвертый день опыта у животных группы O<sub>1</sub> возросла на 26%, у животных группы O<sub>2</sub> - на 30%.

**Таблица 2 - Активность глутатионпероксидазы в крови бычков после скармливания Мевесела и Е-селена при хроническом кадмиевом токсикозе, (M ± m, n = 5)**

Время исследования крови (день)	Глутатионпероксидаза (нмоль NADPH/мин. на 1 мг белка)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	36,2±1,23	36,4±1,15	36,2±1,20
Первый	38,1±1,21	37,1±1,30	36,8±1,35
Восьмой	31,1±1,13	35,3±1,25*	35,8±1,19**
Шестнадцатый	29,2±1,15	34,6±1,26**	36,0±1,25**
Двадцать четвертый	27,9±1,24	35,2±1,19**	36,4±1,32**
Тридцатый	31,6±1,20	35,6±1,25*	36,4±1,30**

Таким образом, нормализация активности глутатионпероксидазы в крови телят после введения Мевесела и Е-селена наступала с первых дней, а высокая активность фермента установлена на двадцать четвертый и тридцатый дни.

На основе анализа влияния антиоксидантов на активность глутатионпероксидазы крови бычков при отравлении кадмием, установлено, что Мевесел быстрее нормализовал активность фермента.

При хроническом кадмиевом токсикозе у бычков активность супероксиддисмутазы в первый день опыта в сыворотке крови контрольной группы животных возросла соответственно на 11% относительно исходных величин. В дальнейшем у больных бычков активность фермента начала снижаться и на восьмой день опыта составляла 0,53±0,011 усл.ед./мг белка. Низкой активностью фермента была на двадцать четвертый день опыта, относительно начальных величин она снизилась на 32% (табл. 3).

**Таблица 3 - Активность супероксиддисмутазы в сыворотке крови бычков после скармливания Мевесела и Е-селена при хроническом кадмиевом токсикозе; (M ± m, n = 5)**

Время исследования крови (день)	Супероксиддисмутазы (усл.ед./мг белка)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	0,62±0,012	0,61±0,011	0,63±0,011
Первый	0,69±0,014	0,65±0,012	0,64±0,012
Восьмой	0,53±0,011	0,58±0,011*	0,60±0,012*
Шестнадцатый	0,45±0,011	0,55±0,010**	0,61±0,010**
Двадцать четвертый	0,42±0,010	0,56±0,012**	0,62±0,011**
Тридцатый	0,47±0,012	0,60±0,010**	0,63±0,013**

У бычков, которым вместе с исследуемым токсином скармливали препараты-антиоксиданты Мевесел и Е-селен, активность супероксиддисмутазы возросла в течение опыта относительно величин контрольной группы животных. На восьмой и шестнадцатый день опыта активность фермента в опытной группе животных O<sub>1</sub> была ниже на 9 и 22%, в опытной группе O<sub>2</sub> - на 13 и 36% относительно величин контрольной группы животных.

У бычков, которым задавали Е-селен, начиная с двадцать четвертого дня активность супероксиддисмутазы в крови была ниже относительно физиологических норм, однако по сравнению с величинами контрольной группы животных активность возрастала на 33%. На тридцатый день опыта активность фермента была в пределах 0,60±0,010 усл.ед./мг белка. В опытной группе животных, которым задавали Мевесел, активность супероксиддисмутазы колебалась в пределах величин физиологической нормы. С первых суток опыта по тридцатый день активность фермента колебалась в пределах 0,60 ± 0,012 - 0,64 ± 0,012 усл.ед./мг белка. Действие фермента супероксиддисмутазы взаимосвязано с действием каталазы: если уровень одного фермента увеличивается, а другого нет, то это способствует образованию большого количества свободных радикалов и усилению процессов перекисного окисления липидов. Таким образом, при хроническом кадмиевом токсикозе важное значение имеет активность каталазы, которая катализирует расщепление перекиси водорода с образованием воды и кислорода. В результате данной реакции каталаза переходит в неактивное состояние и с помощью NADPH восстанавливается в прежнее состояние.

Каталаза, таким образом, по механизму действия системы антиоксидантной защиты относится к антиоксидантам с прямым действием. Активность каталазы в сыворотке крови бычков в условиях хронического кадмиевого токсикоза и влияния препаратов-антиоксидантов приведена в таблице 4.

При хроническом кадмиевом токсикозе установлена пониженная активность каталазы в крови животных контрольной группы. Активность данного фермента снижалась в первый день опыта на 1,2%, на восьмой день опыта на 5%, на шестнадцатый день на 13,5% относительно исходных величин.

На двадцать четвертый день опыта активность каталазы в крови животных, которым скармливали хлорид кадмия с кормом, была низкой и соответственно составила 5,65±0,11 единиц. На тридцатый день опыта активность фермента несколько возросла, однако оставалась на низком уровне.

**Таблица 4 - Активность каталазы в сыворотке крови бычков после скармливания мевесела и Е-селена при хроническом кадмиевом токсикозе; ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )**

Время исследования крови (день)	Каталаза (единицы)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	6,53±0,12	6,53±0,15	6,54±0,16
Первый	6,45±0,13	6,48±0,14	6,52±0,15
Восьмой	6,21±0,12	6,47±0,15*	6,53±0,16*
Шестнадцатый	5,76±0,14	6,41±0,14**	6,52±0,15**
Двадцать четвертый	5,65±0,11	6,37±0,15**	6,50±0,14**
Тридцатый	5,99±0,12	6,46±0,12*	6,57±0,12*

Применение антиоксидантов Мевесела и Е-селена способствовало повышению активности каталазы в крови животных опытных групп. На восьмой день опыта активность фермента возросла в опытной группе  $O_1$  на 4%, а в опытной группе  $O_2$  - на 5% относительно величин животных контрольной группы.

На шестнадцатый день опыта активность каталазы в обеих опытных группах составила соответственно 6,41±0,14 и 6,52±0,15 единиц. На двадцать четвертый день опыта у данных животных отмечали достоверное увеличение активности фермента относительно величин в контрольной группе на 12,7 и 15% соответственно.

На тридцатый день опыта активность каталазы в первой опытной группе выросла, однако оставалась низкой относительно исходных величин. Лишь применение Мевесела способствовало нормализации активности каталазы в течение всего опыта, что свидетельствуют результаты таблицы 4, в которой показано, что у бычков опытной группы  $O_2$  активность фермента колебалась в пределах физиологической нормы.

Следовательно, применение Мевесела и Е-селена способствовало повышению активности, как каталазы, так и супероксиддисмутазы, которые играют важную роль в процессах перекисного окисления липидов.

Липиды, а также их природные комплексы составляют основу построения биологических мембран, в составе которых они осуществляют важные функции. Окисление липидов сопровождается перегруппировкой двойных связей в диеновую конъюгированную систему. Реакции перекисного окисления липидов достаточно четко отражают функциональное состояние клеточных и субклеточных мембран, имеющих важное значение для жизнеобеспечения целостности организма. Развитию того или иного патологического процесса предшествует именно повреждение клеточных мембран, проявляется прежде всего нарушением функционального состояния липидного слоя.

Влияние Е-селена и Мевесела на уровень промежуточных продуктов перекисного окисления липидов при кадмиевом токсикозе приведено в таблице 5.

**Таблица 5 – Уровень диеновых конъюгатов в сыворотке крови бычков после скармливания Мевесела и Е-селена при хроническом кадмиевом токсикозе ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )**

Время исследования крови (день)	Диеновые конъюгаты (мкмоль/л)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	5,74±0,16	5,80±0,18	5,79±0,15
Первый	6,13±0,19	5,97±0,21*	5,82±0,20*
Восьмой	7,05±0,20	6,43±0,22*	6,01±0,22**
Шестнадцатый	7,39±0,30	6,64±0,19**	6,21±0,20**
Двадцать четвертый	7,61±0,24	6,12±0,15**	5,91±0,19**
Тридцатый	7,71±0,28	6,03±0,16**	5,77±0,18**

Как видно из данной таблицы, уровень диеновых конъюгатов в крови бычков, которым задавали Е-селен, в первый день опыта составил 5,97±0,21 мкмоль/л, что на 3% выше начальных величин и на 2,6% ниже показателей контрольной группы животных. На восьмой день опыта уровень диеновых конъюгатов в крови опытной группы животных  $O_1$  снизился на 9% относительно величин контрольной группы животных, на шестнадцатый день опыта соответственно снизился на 10%, а на двадцать четвертый день опыта уровень диеновых конъюгатов снизился на 20%. На тридцатый день опыта уровень диеновых конъюгатов снизился на 22% относительно показателей контрольной группы и составил соответственно 6,03±0,16 мкмоль/л.

Применение Мевесела опытной группе животных  $O_2$  способствовало более вероятному снижению уровня диеновых конъюгатов, чем применение Е-селена. Показатели уровня диеновых конъюгатов в крови животных по сравнению с опытной группой  $O_1$  в течение всего опыта были ниже. Так, по сравнению с контрольной группой животных уровень показателя, который исследовался, на восьмой день опыта снизился на 15 %, на шестнадцатый день опыта - на 16 %, на двадцать четвертый день опыта - на 22 % соответственно. Начиная с двадцать четвертого дня опыта, уровень диеновых конъюгатов в крови опытных бычков колебался в пределах величин физиологической нормы.

Следовательно, применение Е-селена и Мевесела животным в условиях хронического кадмиевого токсикоза предотвращает образование промежуточных продуктов перекисного окисления липидов в крови животных.

Вторым важным фактором является исследование конечных продуктов перекисного окисления липидов - малонового диальдегида. В таблице 6 приведены изменения данного показателя в крови бычков в условиях хронического кадмиевого токсикоза и влияние препаратов-антиоксидантов: Е-селена и Мевесела.

При скармливании животным хлорида кадмия в дозе 0,04 мг/кг массы тела животного установлено возрастание уровня малонового диальдегида с первых дней опыта, по сравнению с исходными данными - на 4,3%. На восьмой день опыта уровень малонового диальдегида в крови данных животных составил  $0,271 \pm 0,010$  мкмоль/л. На шестнадцатый день опыта уровень продуктов перекисного окисления липидов продолжал возрастать и на двадцать четвертый день он повысился на 26% , на тридцатый день - на 31 % относительно исходных данных.

**Таблица 6 - Уровень малонового диальдегида в сыворотке крови бычков после скармливания Мевесела и Е-селена при хроническом кадмиевом токсикозе ( $M \pm m$ , n = 5)**

Время исследования крови (день)	Малоновый диальдегид (мкмоль/л)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	$0,235 \pm 0,007$	$0,240 \pm 0,008$	$0,238 \pm 0,009$
Первый	$0,245 \pm 0,008$	$0,241 \pm 0,010^*$	$0,239 \pm 0,010^*$
Восьмой	$0,271 \pm 0,010$	$0,258 \pm 0,010^*$	$0,250 \pm 0,010^{**}$
Шестнадцатый	$0,289 \pm 0,009$	$0,255 \pm 0,010^{**}$	$0,246 \pm 0,009^{**}$
Двадцать четвертый	$0,296 \pm 0,010$	$0,247 \pm 0,010^{**}$	$0,242 \pm 0,008^{**}$
Тридцатый	$0,307 \pm 0,008$	$0,250 \pm 0,009^{**}$	$0,237 \pm 0,010^{**}$

Применение Е-селена бычкам опытной группы животных  $O_1$  способствовало снижению уровня конечного продукта перекисного окисления липидов. Как видно из данных таблицы 6, уровень малонового диальдегида в крови бычков, которым скармливали Е-селен, в первый день опыта составил  $0,241 \pm 0,010$  мкмоль/л. На восьмой день опыта уровень малонового диальдегида в крови опытной группы животных  $O_1$  снизился на 4,8% относительно величин контрольной группы животных, на шестнадцатый день опыта соответственно снизился на 11,7 %, а на двадцать четвертый день опыта уровень малонового диальдегида был ниже на 16,6%. На тридцатый день опыта уровень малонового диальдегида снизился на 18,6% относительно показателей контрольной группы животных, где соответственно он составил  $0,250 \pm 0,009$  мкмоль/л. Применение Мевесела опытной группе животных  $O_2$  в большей степени способствовало снижению уровня малонового диальдегида чем применение Е-селена. Показатели уровня малонового диальдегида в крови животных по сравнению с опытной группой  $O_1$  в течение всего опыта были ниже. Так, по сравнению с контрольной группой животных уровень показателя, который исследовался, на восьмой день опыта снизился на 7,7%, на шестнадцатый день опыта - на 14,9 %, на двадцать четвертый день опыта - на 18% соответственно.

Следует отметить, что применение Мевесела животным при хроническом кадмиевом токсикозе способствовало более активному снижению конечных продуктов перекисного окисления липидов.

#### **Выводы:**

1. При скармливании бычкам хлорида кадмия в дозе 0,04 мг/кг массы тела животного активность ферментов глутатионовой системы, каталазы и супероксиддисмутазы в сыворотке крови опытных бычков в течение всего опыта снижалась. Самая низкая активность ферментов антиоксидантной системы установлена на двадцать четвертый день опыта.

2. При скармливании бычкам хлорида кадмия в дозе 0,04 мг/кг массы тела животного, концентрации промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов (малонового диальдегида и диеновых конъюгатов) в течение всего опыта возрастала.

3. Применение Е-селена и Мевесела в условиях развития хронического кадмиевого токсикоза у бычков способствовало снижению промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов, активизации антиоксидантной системы организма бычков и, таким образом, восстановлению равновесия в системе ПОЛ ↔ АОС;

4. При кадмиевом токсикозе бычков лучшее действие на активность системы антиоксидантной защиты и на торможение процессов перекисного окисления липидов организма бычков проявляет Мевесел по сравнению с Е-селеном.

**Литература.** 1. Гильденскиольд Р.С., Новиков Ю.В., Хамидули Р.С. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм (обзор) // Гигиена и санитария. —1992. —№5–6. —С. 6–9. 2. Гонський Я.І., Ястремська С.О., Бойчук Б.Р. Вікові особливості порушення пероксидного окислення ліпідів і активності енергозabezпечувальних ферментів при кадмієвій інтоксикації // Медична хімія – 2001. – Т. 3, № 1. – С. 16-19. 3. Гутый Б.В. Влияние хронического кадмиевого токсикоза на активность системы антиоксидантной защиты организма бычков / Материалы XVI Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2013 – С. 213-215. 4. Гутый Б.В. Вплив хлориду кадмію на інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів та стан системи антиоксидантного захисту організму щурів. - Вісник Сумського національного аграрного університету. – Суми, 2012. випуск 7(31) – С. 31-34. 5. Гутый Б.В., Гуфрий Д.Ф. Гунчак В.М., Курилас Л.В. Кормова добавка «Мевесел». -Технічні умови ТУ У 10.9-00492990-002:2012 6. Гутый Б.В. Влияние хлорида кадмия на состояние системы антиоксидантной защиты организма крыс / Материалы 2-й международной научно-практической конференции «Перспективы развития научных исследований в 21 веке». – Москва, 2013. – С. 226-231. 7. Коробейникова Е.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой // Лаб. дело. – 1989. - №7. – С.8-9. 8. Лемешко В.В., Никитенко Ю.В., Ланкин В.З. Ферменты утилизации гидропероксидов и  $O_2$  в миокарде крыс разного возраста // Бюл. эксп. биол. и мед. – 1985. - №5. – С.563-565. 9. Матолінець О., Соловодзінська І., Ястремська С. Показники антиоксидантної системи,

пероксидного окиснення та стану ендогенної інтоксикації за умов корекції кадмієвого токсикозу ліпосомами // IV Міжнародний медичний конгрес студентів і молодих вчених: Тези доп. – Тернопіль, 2000. – С. 357-358. 10. Мельничук Д. О., Мельникова Н. М., Деркач Є. А. Вікові особливості кумуляції кадмію в органах токсикованих щурів і зміни показників кислотно-лужного стану крові за різних умов антиоксидантного захисту організму // Укр. біохім. журн. — 2004. — Т.76, №6. — С. 95–99. 11. Мельничук Д.О., Трахтенберг І.М., Мельникова Н.М., Калінін І.В., Шепельова І.А., Деркач Є.А. Токсикологічний вплив солей свинцю та кадмію на біохімічні показники у лабораторних тварин // Науковий вісник НАУ. — 2002. — №55. — С. 117–119. 12. Стальная И.Д. Метод определения диеновой конъюгации ненасыщенных жирных кислот // Совер. метод. в биохим.. -М.: Медицина, 1977. - С. 63-64. 13. Трахтенберг И. М., Колесников В. С., Луковенко В. П. Тяжелые металлы во внешней среде. Современные гигиенические и токсикологические аспекты. — Минск: Наука і тэхніка, 1994. — 285 с. 14. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, В.Е. Токарев // Лаб. дело.– 1988.– №1.– С. 16-18. 15. Чевари С. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах / С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей // Лаб. дело. — 1985. — № 11. — С. 678–681.

Статья передана в печать 25.08.2013

УДК 599.6 / 73

## ВЛИЯНИЕ ОЛЕНЕЙ (CERVIDAE) НА ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Евтушевский Н.Н., Маменко А.М.

Харьковская государственная зооветеринарная академия, Министерство аграрной политики и продовольствия Украины

*Изучались вопросы трофического влияния оленей на лесные культуры, различные виды защиты этих культур от оленей и ответственность хозяйствующих субъектов за причиненный ущерб. Рассмотрен характер повреждений, наносимых животными в зимний период, зависимость рациона оленей от состава кормовых растений, сезона года и погодных условий. Небольшие сельскохозяйственные фермы как альтернатива свободному разведению оленей.*

*The problems of trophic influence of deer on forest cultures, different methods of protection of plants from deer and the responsibility of economic subjects for the damage caused have been studied. The character of the damage made by the animals in winter period, the dependence of deer on the composition of feeding plants, season of the year and climate have been considered. Small agricultural farms as an alternative to free breeding of deer have been proposed.*

**Ключевые слова:** олень пятнистый, лось, питание, лесные культуры, биологическая защита, вольер.

**Keywords:** deer, elk, nutrition, feeding, forest cultures, biological protection, aviary.

**Введение.** Вопросы трофической деятельности оленей (*Cervidae*) в лесу широко освещены в литературе [1, 4 --8,16]. Авторы по-разному подходят к проблеме. В большинстве случаев повреждение растений рассматривается как явление, разрушающее лесные сообщества, а роль оленей оценивается только с отрицательной стороны. Исследователи [3, 14] обращают внимание на необходимость учета охотничьим хозяйством интересов других пользователей, поскольку даже в некоторых заповедниках олени существенно препятствуют естественному возобновлению леса [10]. В лесном хозяйстве Украины главной задачей является получение высококачественной древесины. В связи с выходом в 2000 году Закона Украины «Об охотничьем хозяйстве и охоте» и появлением частных охотничьих хозяйств количество желающих разводить оленей растет, поэтому актуальность проблемы «олени - лес» все более обостряется.

**Материал и методы исследований.** Сбор материала по питанию оленей проведен путем непосредственных наблюдений за животными в природе, в местах жировок, в разные сезоны года с гербаризацией неизвестных кормовых растений и геоботаническим обследованием пастбищ по существующим методикам [11,12]. Кроме того, влияние животных на древесные породы изучалось путем анализа ведомственных материалов и осмотра в натуре около 500 га лесных угодий. При этом закладывались пробные площади в 1га, внутри которых на площадках 10 м<sup>2</sup> подсчитывали количество изъеденных и целых экземпляров древесных и кустарниковых пород и определяли степень их повреждения. При осмотре растений принималось во внимание, что незначительные повреждения отдельных древесных экземпляров не представляют опасности для насаждений, поскольку в процессе роста и формирования насаждений тысячи деревьев отмирают естественным путем и к возрасту спелости остается всего 500 - 700 штук на 1 га [15].

**Результаты исследований.** Влияние оленей на лес достигает наибольшего значения в зимнее время, когда животные почти всецело переходят на питание вегетативными частями древесных и кустарниковых растений, в том числе поедают центральные побеги главных лесобразующих пород: дуба обыкновенного (*Quercus robur* R.), сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.), ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.) клена-явора (*Acer pseudoplatanus* L.) и клена остролистного (*A. platanoides* L.), липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.). Многократное повреждение сеянцев делает из них круглые кустики. При слабом повреждении деревцо выживает, но качество древесины в комлевой части снижается.

Проведенное нами обследование лесных культур в местах пребывания пятнистого оленя (*Cervus nippon hortulorum* Sw.) в Украине подтверждает серьезность проблемы. Она возникла, главным образом, из-за способности этих животных создавать в осенне-зимний период большие стада - до 100 и больше голов. В многоснежные зимы, особенно во время оттепелей, когда недостаточно выкладывается подкормка, олени могут поедать кору на молодых деревьях. Наибольшие повреждения возникают в местах концентрации животных.

При изучении характера питания пятнистого оленя в Среднем Приднестровье в его рационе нами выявлено 3 вида низших и 284 высших споровых и цветковых растений, среди которых 32 вида относятся к древесным, 36 - кустарниковым и полукустарниковым и 216 - травянистым. В вегетационный период олени питаются преимущественно травянистыми растениями, а с первыми заморозками роль древесно-кустарниковых растений в рационе становится преобладающей. Особую опасность представляют олени для вновь создаваемых лесных культур. С 2 - 3-летнего сеянца дуба или сосны пятнистый олень поедает всего 10 - 15 граммов зеленого корма при суточной потребности около 5 кг.

Обследование насаждений показывает, что при объедании в молодняках дуба до 60 - 70% годовичного прироста, а в сосняках - до 45 - 50%, деревца выживают, однако их шансы выйти в первый ярус снижаются. В местах зимней концентрации пятнистых оленей в Яснозерском лесничестве ГП «Корсунь-Шевченковское лесное хозяйство» отмечены повреждения лесных культур на 40 - 90% и более на площади до 200 га. Часть из них погибла. Кроме того, лесничество ежегодно пополняло на 40 - 50% по 90 га площади лесных культур. Плотность населения оленей в зимний период достигала в отдельных урочищах 200 особей на 1 тыс. га.

Лось (*Alces alces* L.) обитает в тех местах, где имеется много древесных молодняков, предпочитает пойменные леса. Хотя летом он поедает много травянистых растений, относится к типичным дендрофагам. В разных регионах Украины питается преимущественно одними и теми же растительными видами: осинкой (*Populus tremula* L.), ивами (*Salix acutifolia alba* L., *S.a. fragilis* L.), сосной, дубом, ясенем, рябиной и другими. Различия в рационах возникают из-за разного состава местных фитоценозов.

Лоси передвигаются в угодьях в одиночку или группами по 3-4 головы. Особая угроза для лесных молодняков зимой возникает в тех случаях, когда группы останавливаются на отстой и много дней находятся на ограниченном участке. Если в составе лесных пород имеются осина и ивы, то лоси питаются почти исключительно ими, сосна составляет всего 10-20%. При отсутствии лиственных пород лоси питаются хвоей и ветками сосны. Осенью кора сосны повреждается только в отдельных случаях, но во второй половине зимы и в начале весны интенсивность поедания сосновой коры заметно возрастает, хотя кора лиственных пород поедается более охотно. Иногда сплошные повреждения коры сосновых культур охватывают площадь в 1 - 2 га и более.

Стада оленя европейского (*Cervus elaphus elaphus* L.) обычно состоят из 3 - 6 особей. Эти олени объедают ветви до 2-метровой высоты. Наибольший удельный вес в их рационах занимают ясень, осина, вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.); несколько меньший - дуб, сосна, липа сердцелистная. 5 - 15% в питании занимают такие второстепенные древесные породы, как рябина (*Sorbus aucuparia* L.), черемуха обыкновенная, (*Padus racemosa* Gilib.), смородина черная (*Ribes nigrum* L.). Это излюбленный корм оленей, поэтому повреждаются они больше других древесно-кустарниковых растений. Побег березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.) и ольхи черной (*Alnus glutinosa* L.) поедаются мало, хотя эти виды обычны в лесу. Зато бересклеты (*Euonymus verrucosa* Scop., *E. europaea* L.) и рябину олени тщательно разыскивают и объедают не только ветви, но и стволы.

Во многих охотничьих угодьях Карпат олени благородные предпочитают в питании клен-явор(), клен остролистный, ясень, берест (*Ulmus foliacea* Gilib.), иву, бузину черную (*Sambucus nigra* L.), рябину, калину обыкновенную (*Viburnum opulus* L.), и почти не повреждают такие главные лесообразующие породы, как ель обыкновенная (*Picea excelsa* Link.) и бук (*Fagus silvatica* L.), вследствие чего им удается сохраниться в первом ярусе на период смыкания крон.

И лось, и европейский олень часто ломают верхушки молодых сосен, в результате чего те попадают под полог других деревьев и часто гибнут. На молодых дубах, осинах, яблонях (*Malus* Mill.) при обгрызании коры олени захватывают площадь в 25 - 200 см<sup>2</sup>. В большинстве случаев такие деревья выживают, гибнут только те, в которых кора снята вкруговую.

Размеры повреждений лесных молодняков зависят от плотности населения оленей. В 70-е годы прошлого столетия во многих лесхозах Лесостепной и Полесской зон были повреждены лесные молодняки на сотнях гектаров. Причиной этого стала недопустимо высокая плотность населения лосей в отдельных хозяйствах - 25 и больше голов на 1 тыс. га.

Косуля европейская (*Capreolus capreolus capreolus* L.) поедает древесные растения на высоте до 100 см, в зимний период наносит большой урон неогражденным питомникам и лесным культурам 2 - 5-летнего возраста.

Повреждение оленьими лесных молодняков вызывает негативное отношение работников лесного хозяйства к этим животным. В своем большинстве они готовы полностью изъять лося из лесных территорий, не считаясь с тем, что он является неотъемлемой частью лесных биоценозов и важным объектом охоты. Однако в таких случаях речь может идти только о регулировании численности животных таким образом, чтобы они выполняли свою роль как охотничьи объекты и не причиняли большого вреда другим отраслям хозяйства.

**Выращивание лесных культур при наличии в биоценозах оленей.** В литературе для защиты лесных насаждений от оленей [2, 9, 13, 17 - 20] предлагаются различные способы: ограждение лесных участков забором с пропущенным электрическим током, отпугивание яркой фольгой, обматывание стволов различными материалами, обмазывание их химическими веществами, старым салом. Но каждый из этих способов имеет свои слабые стороны: один слишком дорогой, другой не всегда дает нужный эффект, третий целесообразно применять только на небольших площадях особо ценных насаждений, срок

действия четвертого слишком ограничен, и т. д. Питомники всегда нужно ограждать, что обойдется дешевле, чем ущерб от их потравы оленями.

Оправдывает себя содержание оленей зимой в специальных загонах с выпасом в свободных угодьях под наблюдением пастуха, как это делается в ГП «Барановское лесное хозяйство» Житомирской области.

В отношении применения репеллентов, то, несмотря на всю простоту их использования, сегодня они слишком дорогие для хозяйств. Кроме того, при воссоздании лесных культур на больших вырубках приходится обрабатывать химикатами всю без исключения площадь, иначе вся тяжесть негативного влияния оленей перемещается на необработанные культуры, что оборачивается большими потерями.

Хорошие результаты показывает биологическая защита лесных культур, которая включает:

Рубки в осеннее и зимнее время осины, ивы белой и ивы ломкой (*Salix acutifolia alba L.*, *S.a.fragilis L.*), рябины обыкновенной и других хорошо поедаемых оленями древесно-кустарниковых пород с оставлением их в лесу до весны. Олени обгрызают кору на ветровальных и срубленных деревьях и не трогают растущих;

Создание кормовых полей из свеклы обыкновенной (*Beta vulgaris L.*), пшеницы (*Triticum aestivum L.*), ржи посевной (*Secale cereale L.*) и других культур в глубине лесных массивов и в охранный зоне линий электропередач; скормливание на корню кукурузы (*Zea mays L.*), клевера посевного (*Trifolium sativum Grove*), люцерны посевной (*Medicago sativa L.*), что удерживает животных от выхода на лесные и сельскохозяйственные культуры;

Проведение зимней подкормки сочными кормами и концентратами, в частности, силосом из кукурузы, отходами пищевых продуктов из соответствующих комбинатов и заводов;

Введение различных кустарниковых и плодовых растений в насаждения: бересклета бородавчатого и бересклета европейского, бузины черной, черемухи обыкновенной, скумпии обыкновенной (*Cotinus coggygia Scop.*), клена татарского (*Acer tataricum L.*), яблони лесной (*Malus silvestris Mill.*) и других. Большое значение для сохранения сосны имеет введение в культуры буферных рядов из береста, граба обыкновенного (*Carpinus betulus L.*), липы сердцелистной, осины, ясеня обыкновенного, рябины обыкновенной, поскольку олени в противном случае предпочитают питаться листовыми породами;

«Привязка» и «рассредоточение» оленей в урочищах, удаленных от лесных культур, с помощью биотехнических средств;

Особое место среди способов биологической защиты лесных культур занимает в Украине создание загущенных насаждений с проведением в них рубок осветления в возрасте примерно 8 и более лет, когда растения уже вышли «из-под морды» животного. Это позволяет выращивать древесной высоты качества, однако при условии, что численность животных в угодьях не превышает оптимальной величины.

В тех лесных хозяйствах, где недооценивается фактор «олень - лесные молодняки», не получают полноценных культур, особенно дуба, хотя делают многократное дополнение: при появлении снежного покрова по вырубленным «коридорам» проходят олени и съедают верхушки сеянцев.

Большое значение имеет выбор места для создания поселений оленей. Их лучше создавать в малопродуктивных изреженных насаждениях. При малых площадях лесных культур для их сохранения необходимо вести интенсивную отвлекающую подкормку.

Одновременно с названными методами защиты лесных культур нужно регулировать численность оленей и не допускать перенаселения угодий. При этом следует учитывать, что пятнистый олень неравномерно использует запасы кормов в угодьях: высокая стадность его в зимний период ведет к перегрузке одних урочищ и недоиспользованию других. Поэтому при регулировании численности животных следует принимать во внимание не только «плотность населения», но и величину зимних стад. Там, где охотничье хозяйство ведется экстенсивно, величина зимних стад не должна превышать 25 - 30 голов. Там, где интенсивно, численность в стадах можно допускать до сотни голов и более при условии, что хозяйство способно защитить лесные культуры от повреждений.

Вопросы защиты лесных культур от повреждения оленями связаны со значительными материальными затратами. Пока в подавляющем большинстве случаев издержки несут лесные предприятия. Считаем, что к защите лесных культур от охотничьих животных-фитофагов необходимо привлекать пользователей охотничьих угодий на основании соответствующих соглашений с ними. Роль лесных предприятий в этих соглашениях достаточно ограничивать предоставлением пользователям площадей и содействием проведению биотехнических мероприятий, без расходования на это государственных средств.

Альтернативой свободному разведению являются небольшие сельскохозяйственные фермы оленей площадью 2 - 3 га, с вольерным содержанием и зооветеринарным обслуживанием. В Новой Зеландии, Австралии, Китае, ряде стран Европы и Северной Америки на таких фермах содержат миллионы голов различных видов оленей и получают от этого сотни тонн пантового сырья и мясной продукции, не создавая никаких проблем для лесного хозяйства. В Украине также появляются фермы с вольерным содержанием оленей, преимущественно пятнистых. В них насчитывается около 0,5 тыс. животных.

**Заключение.** 1. Ряд квалифицированно проведенных биотехнических, механических, химических и других мероприятий позволяет значительно снижать негативное влияние оленей на лесные молодняки и дает возможность этим животным оставаться в системе биоценозов украинских лесов как перспективный охотничий вид.

2. Пользователи охотничьих угодий должны принимать участие в возмещении ущерба, нанесенного охотничьими животными – фитофагами.

**Литература:** 1. Банников А.Г. О значении оленя в лесах Беловежской пушчи / А.Г. Банников, Л.С. Лебедева // Бюл. МОИП. Отд. биол. - 1956. - Т. 61, вып. 4. - С. 75-80. 2. Глушков В. В поисках равновесия / В.Глушков // Охота и

охот, хоз-во. -1984. - №1. - С. 17-19. 3. Дёжкин В.В. Эколого-экономические основы ведения охотничьего хозяйства / В.В. Дёжкин // Охотоведение. М: Лесн. промышл., -1975. - С. 7-105. 4. Динесман Л.Г. Вредная деятельность млекопитающих и птиц и защита от них древесно-кустарниковых насаждений / Л.Г. Динесман // Сообщ. ин-та леса. М: Изд-во АН СССР, - 1957. - Вып. 8. - С. 33-43. 5. Динесман Л.Г. Вредная деятельность копытных в лесхозах СССР / Л.Г. Динесман // Сообщ. ин-та леса АН СССР. М: Изд-во АН СССР. -1959. - Вып. 13 – С. 5 – 24. 6. Динесман Л.Г. Влияние диких млекопитающих на формирование древостоев / Л.Г. Динесман - М: Изд-во АН СССР. - 1961. - 166 с. 7. Динесман Л.Г. Роль лесов в круговороте и превращении веществ в лесном биогеоценозе / Л.Г. Динесман, В.И. Шмальгаузен // Сообщ. лаборатор. лесоведения АН СССР. М., - 1961. - Вып. 5. - С. 104-108. 8. Калецкая М.Л. Повреждение посев сосновых молодняков в Дарвинском заповеднике / М.Л. Калецкая // Сообщ. ин-та леса. М.: Изд-во АН СССР, -1959. - Вып. 13. - С. 63-69. 9. Козловский А.А. Защита лесных насаждений от поврежденных посями. А.А. Козловский // Вопросы охотничьего хозяйства СССР. М: Колос, -1965. - С. 69-74. 10. Коньков А.Ю. Характер изменения растительности в Лазовском заповеднике в связи с интенсивным выпасом пятнистого оленя / А.Ю. Коньков // Мониторинг растительного покрова охраняемых территорий российского Дальнего Востока. - Владивосток. - 2003. - С. 176-179. 11. Насимович А.А. Опыт изучения экологии млекопитающих путём зимних троплений / А.А. Насимович // Зоол. журн. - 1948. - Т. 27, вып. 4. - С. 371-378. 12. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г.А. Новиков - М.: Совет. наука, - 1953. - 502 с. 13. Падайга В. Влияние зверей семейства оленьих на лесовозобновление и основы регулирования их плотности в лесах Литовской ССР / В. Падайга // Охотничье хоз-во и заповедники СССР: Сб. рефератов. - 1964. - М, №1. - С. 74-76. 14. Сысоев Е.П. О некоторых аспектах взаимосвязи между лесным и охотничьим хозяйствами / Е.П. Сысоев // Вопросы биологии промысловых животных и организации охотничьего хозяйства: Тр. Киров. сельскохоз. ин-та. Пермь, - 1975. - С. 67-70. 15. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство / М.Е. Ткаченко - М.- Л: Гослесбумиздат. -1955. - 599 с. 16. Федосов А.В. Материалы о влиянии лесов на лесовозобновление в Брянской области / А.В. Федосов // Сообщ. ин-та леса. М.: Изд-во АН СССР, - 1959. - Вып. 13. - С. 80-88. 17. Ельский Г.М. О возможностях снижения вредной деятельности оленьих / Г.М. Ельский // Развитие охотничьего хозяйства Украинской ССР: Матер. II науч.- производ. конф. К., - 1973. - С. 186-188. 18. Hauer Lajos. Wildschadenverhütung in ungarischen Waldern / Lajos Hauer // Beitr. Jagd - und Wildforsch. 5. Berlin. - 1966. - N 90. 19. Wagenknecht Egon. Zur Ökonomik der Jagdwirtschaft / Egon Wagenknecht // Tagungsber. Dcutsch. Akad. Landwirtschaftswis. Berlin. - 1968. - №104. 20. ClauBen Gunter. Erkennen und Verhuten von Wildschaden/ Gunter ClauBen // Wild und Hund. - 1987. - 89. № 25. - S. 22-25.

Статья передана в печать 12.08.2013

УДК 619:616. 995-084

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ АКАРИБИЛА ПРИ ГИПОДЕРМАТОЗЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Журба В.А., Столярова Ю.А.

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

*В настоящее время имеются многочисленные сведения о повсеместном распространении в Беларуси гиподерматоза и кожных болезней незаразной этиологии. Для борьбы с ними был разработан препарат акарибил. В результате проведенных исследований установлено, что его эффективность при гиподерматозе крупного рогатого скота составляет 100 %, при этом отрицательного влияния на состояние животных не отмечено. Также использование акарибила оказывает выраженный терапевтический эффект при лечении поражений кожи и сокращает сроки лечения в среднем на четверо суток.*

*Currently, there are numerous reports of widespread distribution in Belarus hypodermatosis and non-contagious skin disease etiology. To deal with them was designed drug akaribil. The studies revealed that its efficacy in cattle hypodermatosis is 100 %, the negative effect on the condition of the animals was observed. Also, the use akaribil has marked therapeutic effect in the treatment of skin lesions and reduces the average treatment time for four days.*

**Ключевые слова:** гиподерматоз, крупный рогатый скот, группы, показатели, кожа, лечение  
**Keywords:** hypodermatosis, largely cattle, groups, indicators, skin, treatment

**Введение.** В последние годы на промышленных комплексах с современными доильными залами огромной проблемой стали заболевания неинфекционного и паразитарного характера, возникновение и течение которых обусловлено неблагоприятным воздействием окружающей среды, нарушения условий содержания, кормления и технологических процессов, что проявляется естественным снижением резистентности организма животных и обуславливает развитие ряда болезней [1, 3].

Одной из острейших проблем по анализу литературных данных и данных кафедр хирургии и паразитологии УО ВГАВМ является поражение кожи. Экономические потери от болезней довольно внушительные, и складываются они из потерь и снижения качества молока, мяса, преждевременной выбраковки животных. Все это естественно сказывается на формировании стада и его воспроизводстве. И, наконец, определенные потери связаны с расходами на лечение. На 100 переболевших коров недополучается от 17 до 23 телят, уменьшается прирост живой массы у крупного рогатого скота на откорме.

Особо актуальна данная проблема из-за большого распространения гиподерматозов крупного рогатого скота и травматических дерматитов, которые представляют собой местное воспалительное

изменение кожи, вызванное механическими факторами. Характер проявлений зависит от индивидуальных свойств кожи и от силы, продолжительности и частоты воздействия травмирующего фактора. Легкая травма может ограничиться незначительным покраснением кожи. При интенсином и длительном травматическом воздействии возможно появление пузырей, а затем эрозий. При нарушении местного кровообращения может возникать гангренозно-некротический распад тканей [4, 8].

Гиподерматоз – хроническое заболевание, вызываемое личинками подкожных оводов, паразитирующими в организме крупного рогатого скота, характеризующееся поражением кожи, подкожной клетчатки, поверхностных фасций и мышц спины, общей интоксикацией организма [6, 7]. Болезнь носит, как правило, массовый характер и протекает тяжело.

Имеющиеся препараты, предназначенные для лечения животных с болезнями кожи, характеризуются выборочным и узконаправленным действием, а зачастую в хозяйствах применяется один препарат от всех болезней. Данные препараты оказывают негативное влияние на качество молока, к которому в последние годы предъявляются высокие требования [2, 5].

В связи с вышесказанным нами был разработан препарат акарибил [9]. Конструирование его осуществлено по общепринятому принципу и включает учет фармакологических свойств, предполагаемого суммарного терапевтического действия, физических, химических и фармакологических совместимостей, с принятием во внимание рекомендаций фармакологии.

Созданный препарат на гелевой основе представляет собой однородную непрозрачную гелеобразную массу темного цвета, хорошо растворимую в воде. Имеет широкий спектр антимикробного действия. Не обладает местно-раздражающим и сенсибилизирующим действием. Обладает выраженным противовоспалительным, подсушивающим и ранозаживляющим свойствами.

Формирование фармакологических свойств акарибила осуществлено с учетом отдельных свойств его компонентов: ивермектин – композиция природного авермектинового комплекса, получаемого путем микробиологического синтеза с помощью почвенного гриба *Streptomyces avermitilis*, антипаразитарная лекарственная форма широкого спектра действия, с успехом используемая в ветеринарии; оксидат торфа – противовоспалительный ранозаживляющий компонент; фармайод – противомикробный препарат, обладающий широким спектром действия на различные микроорганизмы; гелеобразующее вещество – формообразующее средство для сложных гелей.

**Материалы и методы.** Лечебные свойства акарибила при гиподерматозе крупного рогатого скота изучались в хозяйствах Брагинского района Гомельской области в феврале 2012 г. на 30 коровах, больных гиподерматозом.

При клиническом исследовании у больных коров обнаруживали личинок гиподерм под кожей в виде возвышений на ее поверхности величиной с фасоль и крупнее, от 16 до 45 шт. у каждого животного. Расположены возвышения преимущественно в области спины вдоль позвоночного столба. В опытную группу было отобрано 20 коров, которые были обработаны акарибиллом. Препарат наносили на возвышения и вокруг них из расчета 0,1 г/см<sup>2</sup> площади кожи, затем производилось легкое втирание.

В контрольной группе (10 больных коров) обработки не производились.

Для определения влияния препарата на организм животных было проведено исследование сыворотки крови с определением некоторых показателей. Исследование крови провели при постановке животных на опыт, а также после обработки лекарственным препаратом.

Гематологические исследования выполняли при помощи автоматического гематологического анализатора «Medonic-CA 620».

Лейкоформулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Паппенгейму.

Биохимические исследования сыворотки крови выполняли на автоматическом биохимическом анализаторе «Cormay Lumen» (Испания) и «EuroLyser» (Англия), с использованием наборов реагентов производства фирм «Randox» (Англия) и «Cormay» (Польша).

Для объективного суждения об эффективности ликвидации раневых отверстий и дерматитов, остающихся после паразитирования личинок гиподерм, проводили наблюдение за местным и общим статусом исследуемых животных, учитывали стадию развития процесса, степень поражения и общее состояние животного.

С этой целью было отобрано шестнадцать животных, освобожденных от гиподерм, но с пораженной кожей. Коровы были сформированы в две группы опытная и контрольная (по восемь животных в каждой) по принципу условных клинических аналогов (одинакового веса, породы, возраста, продуктивности).

В опытной группе выстригали шерстный покров в области поражений кожи, проводили туалет кожных покровов с учетом правил асептики и антисептики. Местно в опытной группе применяли акарибил один раз в сутки путем нанесения геля шпателем на пораженную поверхность кожи до полного выздоровления. Дополнительно к местному лечению была назначена общая терапия, которая включала в себя применение общеукрепляющих препаратов, антибиотико- и сульфаниламидную терапию в течение 3-5 дней.

В контрольной группе у животных с такой же патологией также выстригали шерстный покров в области поражений, проводили туалет кожных покровов с соблюдением правил асептики и антисептики. Местно применяли согласно схеме принятого лечения и литературным рекомендациям линимент Вишневого один раз в сутки путем нанесения его на пораженную поверхность кожи до полного выздоровления. Дополнительно к местному лечению, как и в опытной группе, была назначена общая терапия, которая включала в себя применение общеукрепляющих препаратов, антибиотико- и сульфаниламидную терапию в течение 3-5 дней.

При лечении учитывали стадию развития процесса, степень поражения и общее состояние животных. Для объективного суждения об эффективности применяемого лечения проводили наблюдение за местным и общим статусом исследуемых животных. С этой целью у животных из каждой группы

ежедневно определяли местную температуру и болезненность тканей, наличие гиперемии, размеры и сроки резорбции воспалительных отеков, их консистенцию, характер экссудата, время образования и характер развития грануляции.

**Результаты исследований.** В первые 3 дня изменений в клиническом состоянии животных не отмечено. На четвертый день у животных опытной группы возвышения (желваки) стали мягче, в то время как у коров контрольной группы они были упругими и надавливались с трудом.

На шестой день у животных опытной группы желваки стали еще мягче, несколько уменьшились в объеме, к 9-му дню они стали меньше примерно на 18 %. У животных контрольной группы изменений в области локализации личинок не отмечалось. В последующие дни происходило дальнейшее уменьшение желваков у коров опытной группы, и к 14 дню они стали почти незаметными.

За этот период у коров контрольной группы желваки увеличились в объеме примерно на 20 %. К 21 дню у коров опытной группы желваки не просматривались, в контрольной группе были хорошо видны. В последующие дни у некоторых коров контрольной группы в желваках появились отверстия. К 30 дню у всех животных контрольной группы просматриваются желваки.

В результате проведенных исследований установлено, что эффективность акарибила при гиподерматозе крупного рогатого скота составила 100 %. В контрольной группе, лечебными препаратами не обрабатывавшейся, экстенсивность инвазии осталась на прежнем уровне.

Для выяснения влияния препарата на организм животного было проведено исследование сыворотки крови.

Как показывают данные, в процессе опытов содержание эритроцитов в крови крупного рогатого скота 1-й, 2-й групп было понижено, соответственно  $6,32 \pm 0,18 \times 10^{12}/л$ ,  $6,15 \pm 0,3 \times 10^{12}/л$ , но уже через 14 дней после применения препарата содержание эритроцитов увеличилось в 1-й опытной группе ( $P < 0,05$ ) до  $7,2 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$ ; во 2-й контрольной группе этот показатель так и остался ниже нормы на протяжении всего опыта ( $6,3 \pm 0,5 \times 10^{12}/л$ ).

У животных отмечается пониженное общее количество лейкоцитов во всех группах ( $10,8 \pm 0,2 \times 10^9/л$ ,  $11,4 \pm 0,3 \times 10^9/л$ ). Но у крупного рогатого скота 1-й опытной группы начальная лейкопения постепенно исчезала, и к концу исследования общее количество лейкоцитов увеличилось до  $13,4 \pm 0,6 \times 10^9/л$  ( $P < 0,01$ ). Во 2-й контрольной группе лейкопения сохранилась на всем протяжении опыта -  $11,4 \pm 0,5 \times 10^9/л$ .

Содержание гемоглобина в начале исследований было пониженным во всех группах  $87 \pm 2,5$ ;  $88 \pm 1,01$  г/л, но уже на 14-й день в 1-й опытной группе показатель увеличился до  $91,6 \pm 0,8$  г/л, ( $P < 0,05$ ), что свидетельствует о гибели гиподерм и отсутствии токсического эффекта у акарибила. Во 2-й контрольной группе содержание гемоглобина было пониженным на всем протяжении опыта ( $87 \pm 0,1$  г/л).

В начале исследования у коров 1-й ( $46 \pm 0,61$  г/л) и 2-й ( $45 \pm 1,07$  г/л) групп отмечается гипопроотеинемия, которая сменяется стабилизацией содержания белка в 1-й ( $49,3 \pm 1,1$  г/л) опытной группе уже к 21-му дню исследований (что достоверно выше, чем в начале опыта,  $P < 0,05$ ). Концентрация белка в сыворотке крови животных 2-й группы (больные контрольные коровы) на протяжении всех дней опыта оставалась пониженной ( $45,6 \pm 1,8$  г/л).

Отмечается увеличение содержания такого фактора неспецифического иммунитета, как лизоцимной активности сыворотки крови. В опытной группе до начала опыта показатель был в пределах  $8,1 \pm 0,4$  %, а к концу выровнялся до  $9,9 \pm 0,4$  % ( $P < 0,05$ ). Увеличение показателя произошло после применения акарибила и гибели гиподерм. Во 2-й группе при наличии живых личинок увеличения показателя не произошло ( $8,1 \pm 0,2 - 8,2 \pm 0,2$  %).

Одним из важных показателей неспецифического иммунитета является бактерицидная активность сыворотки крови. У животных всех групп бактерицидная активность сыворотки крови снижена в начале опыта ( $64,2 \pm 1,2$ ,  $61,3 \pm 1,6$  %), что указывает на угнетение гуморальных факторов неспецифического иммунитета. В 1-й группе показатель на 21 день увеличился -  $69,2 \pm 1,1$  % ( $P < 0,05$ ), животные освободились от гиподерм, которые пагубно влияли на организм. Во 2-й группе при наличии живых личинок увеличения показателя не произошло, он остался пониженным на всем протяжении опыта ( $61,3 \pm 1,6 - 60,1 \pm 1,1$  %).

Для определения функциональной активности лейкоцитов нами проведено определение фагоцитарной активности лейкоцитов.

Функциональная активность лейкоцитов у крупного рогатого скота, больного гиподерматозом, была понижена на всем протяжении опыта. В 1-й опытной группе, где в начале опыта показатель был  $35,3 \pm 0,88$ , к 21 дню происходит его увеличение до  $39,6 \pm 1,2$ ,  $P < 0,01$ , что свидетельствует о положительном влиянии использования акарибила и освобождении животных от возбудителя. Во 2-й группе изменений показателя не произошло, он остался пониженным.

По результатам проведенных исследований по эффективности ликвидации раневых отверстий и дерматитов, остающихся после паразитирования личинок гиподерм, нами было установлено, что как в опытной, так и в контрольной группе у всех животных до начала лечения отмечалось повышение местной температуры тела, покраснение и болезненность на месте поражений. У нескольких животных опытной и контрольной групп наблюдалось повышение общей температуры тела, в среднем по опытной группе она составила  $39,42 \pm 0,08$  °C, в контрольной  $39,67 \pm 0,18$  °C.

В опытной группе, где применяли акарибил на поврежденную поверхность, раневое ложе находилось в состоянии оптимальной увлажненности, что способствовало нормальному течению процессов регенерации. Сам гель при этом обеспечивал понижение местной температуры подлежащих тканей, тем самым создавая условия, препятствующие развитию гноеродной инфекции в ране. Использование акарибила обеспечивает защиту от инфицирования извне, он длительное время может находиться на поврежденной поверхности кожи, поэтому нет необходимости в частой смене повязок. В течение трех - четырех суток после применения геля у животных прекращалось истечение экссудата.

Выздоровление животных в группе, где использовался акарибил, наступало в среднем на пятнадцатый день.

В контрольной группе местно применяли линимент Вишневого, нанося его один раз в сутки на пораженную поверхность кожи до полного выздоровления. В сравнительном аспекте необходимо отметить, что повышение местной температуры у животных контрольной группы наблюдалось до 5-6 суток лечения, тогда как в опытной группе уже на вторые сутки местная температура тела соответствовала температуре прилегающих тканей, то есть отмечалась стойкая тенденция снятия воспалительного процесса. Истечение экссудата наблюдалось в течение 7-8 суток после начала лечения. Выздоровление животных в группе, где применяли линимент Вишневого, в среднем наступило на девятнадцатый день после начала лечения.

**Заключение.** Акарибил является эффективным лечебным средством, обеспечивающим полное выздоровление животных при гиподерматозе. Применяется путем втирания в возвышения и вокруг них из расчета 0,1 г/см<sup>2</sup> площади кожи однократно. В крови крупного рогатого скота, пораженного гиподермами, после его применения нормализовались основные показатели.

Использование акарибила оказывает выраженный терапевтический эффект при лечении поражений кожи. При применении препарата подавляется проявление воспалительной реакции, уменьшается продолжительность течения воспалительного процесса. Это, в свою очередь, сокращает сроки лечения в среднем на четверо суток.

**Литература** 1. Адашкевич В.П., Мяделец О.Д. Функциональная морфология и общая патология кожи. – Витебск, 1997. – С. 271.2. Влияние геля «Фармайод» на санитарные показатели и качество молока: материалы 96-й Международной научно-практической конференции УО ВГАВМ 25-26 мая 2011г. / УО ВГАВМ. / А.Н. Волощук, Ю.В. Ходас, Ю.А. Магирова, В.А. Журба – Витебск, 2011. – С. 31-32. 3. Веремей, Э.И. Общая хирургия ветеринарной медицины/ Э.И. Веремей В.М. Лакисов, В.А. Лукьяновский. - Минск: Ураджай, 2000.- 526с. 4. Виденин, В.Н. Послеоперационные гнойно-воспалительные осложнения у животных (профилактика, лечение)/ В.Н. Виденин // Ветеринария. - 1996.- № 2.- С. 43 -46. 5. Действие геля «Фармайод» на непораженную кожу кроликов: материалы 96-й Международной научно - практической конференции УО ВГАВМ 25-26 мая 2011г. / УО ВГАВМ / А.Н. Волощук, Ю.А. Магирова, В.А. Журба – Витебск, 2011. – С. 14-15. 6. Ятусевич А.И. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / А.И. Ятусевич [и др.] – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 580 с. 7. Ятусевич А.И. Руководство по ветеринарной паразитологии / А.И. Ятусевич [и др.] – Минск: Техноперспектива, 2007. – 481 с., [12] л.цв. ил. 8. Ятусевич, А.И. Справочник врача ветеринарной медицины. А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2007. 9. Ятусевич, А.И. Патент «Противопаразитарный препарат акарибил / и 201101662. - 66804; заявл. 14.02.2011; выдан 25.01.2012.

Статья передана в печать 03.08.2013

УДК 619:616.594

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБА ТРИХОФИТОНА

**Зайцева В.В.**

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

*Установлено влияние разных концентраций препаратов Бионорм В, ПулСал и левамизола в составе разбавителя посевного материала на продуктивность дерматофитов на сусло-агаре. Максимальный уровень мицелле-и спорообразования у дерматофитов отмечается при использовании разбавителя посевного материала гриба, содержащего 5 % Бионорм В, 10 % ПулСала или 20 мг/дм<sup>3</sup> левамизола.*

*The effect of different concentrations of the drugs Bionorm B, PulSal and levamisole in a diluent in the seed on the viability of dermatophytes on wort agar has been established. The maximal mycelium and sporulation in dermatophytes has been demonstrated in the diluent for the seed containing 5% Bionorm B, 10% PulSal or 20 mg/dm<sup>3</sup> of levamisole.*

**Ключевые слова:** дерматофиты, трихофития, спорообразование, препарат, разбавитель.

**Keywords:** dermatophytes, trichophytia, sporulation, drug, diluent.

**Введение.** Разработка и совершенствование технологии производства биопрепаратов является одной из важнейших задач современной теоретической и прикладной биотехнологии.

Это объясняется ростом заболеваемости людей и сельскохозяйственных животных различными болезнями, а также недостаточной эффективностью лечебно-профилактических средств и их высокой стоимостью.

Из почти более 80 000 видов грибов, изученных к настоящему времени, около 150 являются патогенными и около 350 видов – условно-патогенными для человека и животных [5]. Скорость размножения несовершенных грибов меньше скорости размножения патогенных бактерий [1].

Одной из наиболее распространенных болезней грибной этиологии является дерматомикоз – трихофития [2]. Как указывают ряд авторов, дерматомикозы – кожные грибные болезни десятилетиями оставались нерешенной проблемой для животноводства нашей и других стран мира [11].

В настоящее время нет страны, в которой не были бы зарегистрированы случаи заболевания крупного рогатого скота трихофитией [3,10].

В социальном плане трихофития представляет собой большую опасность, так как довольно часто отмечается заражение людей (не только животноводов) от больных животных. До настоящего времени не изучены в полной мере механизмы действия вакцин, роль факторов неспецифической резистентности в процессе формирования невосприимчивости организма к трихофитии и др.

Адаптивные возможности и способность длительно выживать в окружающей среде подтверждают тем, что эта болезнь имеет значительно большее распространение, чем это предполагалось.

Многие исследователи признают не только факт широкого распространения трихофитии, но и трудности в решении проблемы в странах развитого животноводства [6,7,8,9]. Другие авторы отмечают, что наблюдается рост регистрации у людей дерматомикозов, вызванных зоофильными грибами.

Возбудитель трихофитии приспособился в процессе эволюции к проникновению и развитию в кератинизированных тканях человека и животных.

Для изготовления противодермальных вакцин важным моментом является накопление спорообразующего мицелия. Безусловно, на продуктивность гриба оказывает влияние состав питательной среды. Например, известно, что прорастание покоящихся спор *Thermoactinomyces vulgaris* стимулируется раствором, содержащим ионы магния и кальция. А по данным Т.Н. Писаренко и др. (1983), способ приготовления посевного материала существенно влияет на продуктивность гриба вида *Aspergillus awamori* [4].

При этом в литературе отсутствуют данные о влиянии способа подготовки посевного материала на рост и спорогенез гриба трихофитон.

Цель настоящей работы - оптимизировать способ приготовления посевного материала для культивирования дерматофитов в производстве вакцины против трихофитии животных.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились на ОАО «БелВитунифарм» и РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского». Объектом исследований явились штаммы гриба *Trichophyton verrucosum* № 130, *Trichophyton verrucosum* № 11183 и *Trichophyton mentagrophytes* № 135.

Исследования проводили на агаризованных питательных средах, приготовленных на основе известных прописей и разработанных нами в ходе исследований. В опыте использовали препараты Бионорм В, ПулСал и левамизол. Оптимизацию компонентного состава питательной среды, объема вносимого посевного материала и режимов культивирования проводили традиционными микробиологическими и биотехнологическими методами, основанными на законах, описывающих протекание фундаментальных процессов микробиосинтеза (процесс размножения несовершенного гриба *Trichophyton*), накопления биомассы и микроконидий, изменение содержания компонентов питательной среды.

Процесс спорообразования гриба контролировали методом подсчета клеток в камере Горяева.

Накопление биомассы гриба в динамике развития контролировали методом доведения до постоянного веса в сушильном шкафу при 105°C. Для этого снимали грибную массу с поверхности среды в разные часы культивирования.

Утилизацию углеводов в динамике развития гриба контролировали с помощью антронового метода. Антроновый реактив готовили следующим образом: в мерную колбу через воронку добавляли 0,2 г антрона, а затем серную кислоту до метки (объем колбы 1,0 дм<sup>3</sup>). Далее определяли количество сахаров: в химически чистые пробирки вносили антроновый реактив в количестве 2,0 см<sup>3</sup> и 1,0 см<sup>3</sup> среды до засева и после смыва грибной массы. Далее пробы ставили на водяную баню на 15-20 минут. Пробы охлаждали и определяли оптическую плотность при 620-625 нм на спектрофотометре РД-303 UV.

Важным элементом оптимизации технологического процесса является выбор критерия эффективности. В качестве критерия эффективности использовали такие показатели, как количество мицелия и микроконидий в единице среды, жизнеспособность микроконидий, индекс мицелие- и спорообразования, содержание микроконидий в единице биомассы сухого мицелия. Количество живых клеток подсчитывали с помощью посева разных разведений исследуемой культуры гриба на твердые питательные среды.

**Результаты исследований.** Изучили влияние разных концентраций препарата Бионорм В в составе разбавителя посевного материала на продуктивность дерматофитов на сусло-агаре. Для этого в опыте использовали препарат Бионорм В, который готовили из бурых водорослей специальным методом. Нами было изготовлено 3 опытных варианта разбавителя с содержанием 2,5; 5,0 и 7,5 % Бионорм В. В качестве контроля использовали физиологический раствор. Посевы грибов инкубировали при температуре 28±2°C в течение 15 суток. Культуры грибов снимали с поверхности среды, гомогенизировали в физиологическом растворе и определяли содержание мицелия, спор в культуре и мицелии, их жизнеспособность. В ходе исследований установили, что на продуктивность грибов оказывает влияние концентрация Бионорм В, включенного в разбавитель. Так разбавитель, содержащий 2,5 % Бионорм В, повышал индекс спорообразования у *Tr. verrucosum* № 130, *Tr. verrucosum* № 11183 и *Tr. mentagrophytes* № 135 соответственно на 37,6; 45,0 и 38,6 %, а мицелиеобразования – на 39,2; 42,0 и 40,0 %.

Содержание спор в мицелии грибов при использовании разбавителя с 2,5 % Бионорм В не повышалось относительно контроля. Жизнеспособность спор у грибов повышалась на 1,5-1,7 %.

Более высокую продуктивность установили у грибов при использовании разбавителя с содержанием 5,0 % препарата Бионорм В. Так у грибов *Tr. verrucosum* № 130, *Tr. verrucosum* № 11183 и

Tr. mentagrophytes № 135 мицелиобразование повышалось соответственно на 49,0; 52,0 и 50,0 %, а спорообразование – на 75,0; 88,0 и 71,7 %. Содержание спор в мицелии Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 повышалось соответственно на 17,2; 24,0 и 14,5 %, а их жизнеспособность – на 4,5; 4,9 и 5,3 %.

Увеличение концентрации Бионорм В в составе разбавителя до 7,5 % в меньшей степени, но способствовало увеличению индекса спорообразования у Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 соответственно на 40,8; 51,0 и 38,6 %, а мицелиобразования – на 39,2; 42,0 и 42,0 %. Отмечалось также ингибирование образования спор в мицелии грибов Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135, а их жизнеспособность повышалась относительно контроля соответственно на 2,0; 2,0 и 3,0 %. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Из полученных данных видно, что разбавитель, содержащий 5,0 % Бионорм В, значительно повышал спорогенез у всех штаммов грибов - на 71,7-88,0 %, уровень содержания спор в мицелии на 14,5-24,0 %, а также их жизнеспособность на 4,5-5,3 %.

Далее исследовали влияние разных концентраций препарата ПулСал в составе разбавителя посевного материала на продуктивность грибов.

С этой целью в опыте использовали препарат ПулСал, изготовленный на ОАО «БелВитунифарм». Было получено 3 состава разбавителя с содержанием 5,0; 10,0 и 15,0 % препарата ПулСал. Контролем служил физиологический раствор, изготовленный на ОАО «БелВитунифарм». Посев грибов производили на сусло-агар. Посевы грибов инкубировали при температуре 28±2°C в течение 15 суток. Культуры грибов снимали с поверхности среды, гомогенизировали в физиологическом растворе и определяли содержание мицелия, спор в культуре и мицелии, и их жизнеспособность.

**Таблица 1 - Влияние разных концентраций Бионорм В в составе разбавителя посевного материала на рост и спорогенез дерматофитов на сусло-агаре**

Штамм	Концентрация компонента, %	Концентрация микроконидий, млн/ см <sup>3</sup> среды	Индекс спорообразования, %	Жизнеспособность, %	Концентрация сухого мицелия, мг/ см <sup>3</sup> среды	Индекс образования мицелия, %	Содержание микроконидий, млн/мг сухого мицелия
Trichophyton verrucosum № 130	2,5	122,2	137,6	82,7	7,1±0,1	139,2	17,2
	5,0	155,4	175,0	85,2	7,6±0,05	149,0	20,4
	7,5	125,0	140,8	83,1	7,1±0,05	139,2	17,6
	-	88,8	100,0	81,5	5,1±0,05	100,0	17,4
Trichophyton verrucosum № 11183	2,5	124,5	145,4	82,8	7,1±0,1	142,0	17,5
	5,0	161,2	188,3	85,5	7,6±0,1	152,0	21,2
	7,5	129,0	150,7	83,1	7,1±0,1	142,0	18,2
	-	85,6	100,0	81,5	5,0±0,05	100,0	17,1
Trichophyton mentagrophytes № 135	2,5	120,0	138,6	82,2	7,0 ±0,05	140,0	16,9
	5,0	148,7	171,7	85,1	7,5±0,05	150,0	19,8
	7,5	120,1	138,6	83,2	7,1±0,05	142,0	16,9
	-	86,6	100,0	80,8	5,0±0,05	100,0	17,3

Нами установлено дозозависимое влияние ПулСала на продуктивность штаммов Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135.

Так, разбавитель, содержащий 5,0 % ПулСала, повышал индекс спорообразования у Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 соответственно на 48,7; 53,5 и 38,8 %, а мицелиобразования – на 39,2; 37,3 и 40,0 %. Содержание спор в мицелии Tr. verrucosum № 130 и Tr. verrucosum № 11183 повышалось на 7,1 и 12,3 % и было на уровне контроля у Tr. mentagrophytes № 135. Жизнеспособность спор у Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 повышалась относительно контроля на 2,8; 2,3 и 2,5 %.

Более высокую продуктивность у грибов Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 выявили при содержании в составе разбавителя 10,0 % ПулСала. Так, у Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 индекс спорообразования повышался соответственно на 70,6; 78,1 и 62,6 %, а мицелиобразования – 43,1; 43,1 и 46,0 %. Содержание спор в мицелии Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 повышалось соответственно на 19,5; 24,6 и 15,6 %, а их жизнеспособность – на 3,4; 2,5 и 2,8 %.

Увеличение объема ПулСала в составе разбавителя до 15,0 % обеспечивало увеличение индекса спорообразования у Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 соответственно на 34,2; 38,7 и 29,1 %, а мицелиобразования – на 35,3; 35,3 и 20,0 %.

При этом содержание спор в мицелии грибов при использовании в качестве разбавителя 15,0 % раствора ПулСала и физиологического раствора было равноценно. Результаты исследований отражены в таблице 2.

**Таблица 2 - Влияние разных концентраций ПулСала в составе разбавителя посевного материала на рост и спорогенез дерматофитов на сусло-агаре**

Штамм	Концентрация компонента, %	Концентрация микроконидий, млн/ см <sup>3</sup> среды	Индекс спорообразования, %	Жизнеспособность, %	Концентрация сухого мицелия, мг/ см <sup>3</sup> среды	Индекс образования мицелия, %	Содержание микроконидий, млн/мг сухого мицелия
Trichophyton verrucosum № 130	5,0	128,2	148,7	83,1	7,1±0,1	139,2	18,1
	10,0	147,1	170,6	83,5	7,3±0,05	143,1	20,2
	15,0	115,7	134,2	82,2	6,9±0,15	135,3	16,8
	-	86,2	100,0	80,8	5,1±0,1	100,0	16,9
Trichophyton verrucosum № 11183	5,0	134,2	153,5	83,1	7,0±0,1	137,3	19,2
	10,0	155,7	178,1	83,2	7,3±0,1	143,1	21,3
	15,0	121,2	138,7	82,3	6,9±0,1	135,3	17,6
	-	87,4	100,0	81,2	5,1±0,1	100,0	17,1
Trichophyton mentagrophytes № 135	5,0	120,2	138,8	82,8	7,0 ±0,05	140,0	17,2
	10,0	140,8	162,6	83,1	7,3±0,05	146,0	19,3
	15,0	111,8	129,1	81,6	6,9±0,1	120,0	16,2
	-	86,6	100,0	80,8	5,0±0,1	100,0	17,3

Из полученных результатов видно, что для практических целей в качестве разбавителя посевного материала дерматофитов можно рекомендовать 10,0 % раствор ПулСала.

В заключительном опыте изучили влияние разных концентраций левамизола в составе разбавителя посевного материала на продуктивность грибов.

В опыте использовали 10,0 % раствор левамизола. Нами было изготовлено 3 опытных варианта разбавителя с содержанием 10,0; 20,0 и 40,0 мг/дм<sup>3</sup> препарата. В качестве контроля использовали физиологический раствор. Посевы грибов инкубировали при температуре 28±2°С в течение 15 суток. Культуры грибов снимали с поверхности среды, гомогенизировали в физиологическом растворе и определяли содержание мицелия, спор в культуре и мицелии, их жизнеспособность. В ходе исследований установили, что на продуктивность грибов оказывает влияние количество включенного в состав разбавителя левамизола.

Разбавитель, содержащий 10,0 мг/дм<sup>3</sup> препарата, повышал индекс спорообразования у Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 соответственно на 41,7; 42,6 и 33,4 %, а мицелиеобразования - на 46,0; 46,0 и 42,0 %. Содержание спор в мицелии Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 было незначительно ниже, чем при использовании физиологического раствора. Жизнеспособность спор повышалась незначительно.

Высокую продуктивность у грибов Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 установили при включении в разбавитель 20,0 мг/дм<sup>3</sup> левамизола. Мицелиеобразование повышалось у Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 соответственно на 46,0; 48,0 и 44,0 %, а спорообразование – на 60,9; 62,8 и 53,5 %.

Содержание спор в мицелии Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 соответственно повышалось на 10,3; 9,7 и 6,9 %.

Напротив, включение в разбавитель до 40,0 мг/дм<sup>3</sup> левамизола приводило к снижению всех показателей продуктивности. Так у штаммов Tr. verrucosum № 130, Tr. verrucosum № 11183 и Tr. mentagrophytes № 135 индекс спорообразования повышался соответственно на 20,0; 20,7 и 10,7 %, а мицелиеобразования – на 24,0; 22,0 и 4,0 %. Содержание спор в мицелии повышалось только у Tr. mentagrophytes № 135 на 6,4 %. Разбавитель с разными концентрациями левамизола не повышал жизнеспособность спор (таблица 3).

**Таблица 3 - Влияние разных концентраций левамизола в составе разбавителя посевного материала на рост и спорогенез дерматофитов на сусло-агаре**

Штамм	Концентрация компонента, %	Концентрация микроконидий, млн/ см <sup>3</sup> среды	Индекс спорообразования, %	Жизнеспособность, %	Концентрация сухого мицелия, мг/ см <sup>3</sup> среды	Индекс образования мицелия, %	Содержание микроконидий, млн/мг сухого мицелия
Trichophyton verrucosum № 130	10,0	123,6	141,7	81,0	7,3±0,05	146,0	16,9
	20,0	140,3	160,9	80,6	7,3±0,1	146,0	19,2
	40,0	104,6	120,0	80,8	6,2±0,05	124,0	16,8
	-	87,2	100,0	79,8	5,0±0,1	100,0	17,4
Trichophyton verrucosum № 11183	10,0	124,1	141,3	80,8	7,3±0,1	146,0	17,1
	20,0	142,8	162,6	80,5	7,4±0,1	148,0	19,3
	40,0	106,0	120,7	79,0	6,1±0,1	122,0	17,4
	-	87,8	100,0	80,4	5,0±0,1	100,0	17,6
Trichophyton mentagrophytes № 135	10,0	115,7	133,4	79,7	7,1 ±0,05	142,0	16,2
	20,0	133,1	153,5	79,9	7,2±0,15	144,0	18,5
	40,0	96,0	110,7	79,5	5,2±0,1	104,0	18,4
	-	86,7	100,0	80,1	5,0±0,1	100,0	17,3

Как видно из данных, помещенных в таблице 3, максимальная продуктивность по споро- и мицелиообразованию была отмечена у разбавителя с содержанием 20,0 мг/дм<sup>3</sup> левамизола.

**Заключение.** В ходе проведенных исследований нами установлено влияние разных концентраций препаратов Бионорм В, ПулСал и левамизол в составе разбавителя посевного материала на продуктивность дерматофитов на сусло-агаре. Максимальный уровень мицелио- и спорообразования у дерматофитов отмечается при использовании разбавителя посевного материала гриба, содержащего 5 % Бионорм В, 10 % ПулСала или 20 мг/дм<sup>3</sup> левамизола.

**Литература.** 1. Кухар, Е.В. Поверхностное культивирование дерматомицетов в целях лабораторной диагностики / Е.В. Кухар, А.У. Байдуйсенова, А.К. Акимбаева // Вестник науки Казахского аграрного университета им. С. Сейфуллина. – 2006. - № 2 (41). - С. 149-156. 2. Никитушкина, Н.А. Видовой состав грибковой микрофлоры, персистирующей на коже животных с признаками дерматомикоза / Н.А. Никитушкина // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы Сиб. междунар. вет. конгр. - Новосибирск, 2005. - С. 48. 3. Новикова, Т.В. Зоонозные дерматомикозы на территории Вологодской области / Т.В. Новикова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы Сиб. междунар. вет. конгр. - Новосибирск, 2005. - С. 49. 4. Способ приготовления посевного материала для культивирования плесневых грибов вида *Aspergillus awamori*, продуцирующих глюкоамилазу (его варианты): пат. 988867 СССР, / Т.Н. Писаренко, Е.А. Двадцатова, Устинников Б.А., Родзевич В.И. и др.; заявитель Всесоюзный научно-исследовательский институт продуктов брожения. - заявл. 23.07.81; опубл. 15.01.83 // Описание изобретения / Гос. комитет СССР по делам изобретений и открытий. - 1983. - № 2. - С. 63. 5. Шалаев, И.М. Особенности распространения дерматофитозов собак и кошек, повышение эффективности противогрибковой терапии в условиях Крайнего Севера: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03, 16.00.04 / И.М. Шалаев; Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. - Новосибирск, 2008. - 124 с. 6. Gupta, A.K. Therapeutic options for the treatment of tinea capitis caused by *Trichophyton species griseofulvum* in versus the new oral antifungal agents, terbinafine, intraconazole and fluconazole / A.K. Gupta [et. al] // *Pediatr. Dermatol.* – 2001. – Vol. 18 (5). – P. 433-438. 7. Gupta, A.K. The use of intraconazole to treat cutaneous fungal infections in children / A.K. Gupta // *J. Dermatology.* - 1999. - № 3. - P. 248. 8. Odds, F. 5<sup>th</sup> Conference on *Candida* and *Candidiasis*, March 1-4, 1999 in Charleston, South Carolina. / F. Odds // *Mycology Newsletter.* – 1999. - № 1. – P. 9-14. 9. Pier, A.C. *Dermatophytoses due to domestic animals* / A.C. Pier // *Rev Med Brux.* – 2000. - № 21 (4). – P. 34-37. 10. *The epidemiology of canine and feline dermatophytoses in southern* / C. Cafarchia [et. al] // *Mycoses.* - 2004. - Vol.47. - P. 508-513. 11. *Tinea capitis in Europe: new perspective on an old problem* / R.J. Hay [et. al] // *The Journal of the European Academy of Dermatol Venereol.* – 2001. – Vol. 45. – P. 45-57.

Статья передана в печать 28.08.2013

УДК 636.2.054.033:612.017

### ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА РЕМОНТНЫХ БЫЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА

Карпеня М.М., Подрез В.Н., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В., Базылев Д.В., Дуброва Ю.Н.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

Установлены определенные отличия по продуктивным показателям, этологическим особенностям и естественной резистентности у бычков в зависимости от принадлежности к линиям. Наиболее высокие показатели по живой массе, среднесуточным приростам и естественной резистентности организма отмечены у бычков линий Монтвик Чифтейна и Рефлекшн Соверинга.

*Certain differences on productive indicators, etologichesky features and natural resistance at bull-calves depending on belonging to lines are established. The highest indicators on live weight, and natural resistance of an organism are noted by an average daily gain at bull-calves of lines Montvik Chifteyn and Reflekshn Soveringa.*

**Ключевые слова:** среднесуточные приросты живой массы, бычки, линии, затраты кормов.

**Keywords:** average daily live weight, bull-calves, lines, expenses of forages.

**Введение.** В основе интенсификации скотоводства лежит селекционно-племенная работа, и вопросы, касающиеся отбора и оценки бычков приобретают особую актуальность, потому что именно производители, в связи с внедрением искусственного осеменения, занимают особое место в процессе совершенствования генетического потенциала разводимых пород по племенным и продуктивным качествам. Выполнение этой задачи имеет большую важность и значимость, т.к. использование спермы быка, не прошедшего должную проверку, может нанести непоправимый ущерб генофонду целой популяции. Для массового улучшения племенных и продуктивных качеств разводимой в Республике Беларусь черно-пестрой породы скота широко используется крупномасштабная селекция с использованием генофонда выдающихся в племенном отношении производителей как отечественной черно-пестрой породы, так и близкородственных импортных пород скота [7].

В настоящее время во всех программах селекции основное внимание уделяется методике и интенсивности отбора и оценки бычков-производителей, поскольку от них на 90-95% зависит генетический прогресс породы. Сложившаяся в последнее десятилетие в республике экономическая ситуация привела

к значительному снижению продуктивности стад, что повлекло за собой резкое сокращение поголовья коров-матерей быков, а также сказалось на количестве и качестве получаемых ремонтных бычков [6].

Разведение по линиям как прием племенной работы предусматривает комплекс зоотехнических мероприятий, направленных на улучшение, закрепление и дальнейшее совершенствование ценных качеств животных. В настоящее время основная задача селекции молочного скота заключается в том, чтобы повышать продуктивные качества животных из поколения в поколение. Практика показывает, что для решения этой задачи необходимо опираться на современные селекционные достижения, и в первую очередь на широкое использование улучшателей. Наряду с внутрилинейным подбором одним из важных путей дальнейшего повышения продуктивности животных следует считать межлинейные кроссы. В целях ускорения селекционного прогресса следует изучить специфические особенности линий и эффективность их сочетаний, что позволит определить перспективы применяемых методов селекции и направить работу на создание животных желательного типа [8].

Потенциальные возможности влияния быков и коров на совершенствование стада очень разные. От коровы за всю ее жизнь можно получить 7–12 потомков, а от быка при использовании искусственного осеменения – 50 тыс. голов и более. Поэтому выращивание, оценка и отбор бычков на племя имеет исключительно важное значение для скотоводства республики. Тем более что систематическое приобретение бычков в других странах мира довольно ограничено из-за высоких цен, а по ряду причин и нецелесообразно.

В настоящее время в мире нет породы, которая по уровню молочной продуктивности могла бы конкурировать с голштинской породой США и Канады. С повышением доли крови голштинского скота увеличивается молочная продуктивность, особенно по первой лактации, но снижается содержание жира и белка в молоке, ухудшаются мясные качества скота. Помесные животные по сравнению с черно-пестрым скотом Беларуси выше в холке и длиннее [5].

Отмечают, что скрещивание голштинов с черно-пестрым скотом изменило эту популяцию. Животные F<sub>1</sub> отличаются от исходной популяции по важнейшим признакам. Если принять средний изучаемый признак у черно-пестрого скота за 100, то по живой массе животные F<sub>1</sub> будут иметь 107, по высоте в холке – 104. Однако скрещивание с голштинами приводит к снижению мясности и качества мяса. Использование быков голштинской породы при селекции черно-пестрого скота положительно влияет на резистентность его организма [2].

По сообщению ряда авторов [6, 7, 8], прилитие крови голштинской породы на уровне 25, 50 и 65 % в популяцию черно-пестрого скота существенно не повлияло на интенсивность роста бычков. По данным Н. Ерышово и Д. Левантина [1], существенной разницы по мясной продуктивности между помесными и чистопородными черно-пестрыми бычками при выращивании до 12 мес. не установлено, однако отмечено некоторое преимущество чистопородных бычков по лучшему использованию кормов.

В исследованиях ученых [3, 4] установлена общая закономерность, что с повышением породности по голштинскому скоту увеличиваются среднесуточные приросты живой массы, показатели линейного роста и развития воспроизводительной системы.

**Материал и методы исследований.** Цель исследований – определить продуктивность, этологические особенности и показатели естественной резистентности организма ремонтных бычков в зависимости от генотипа.

Научно-исследовательская работа выполнялась в условиях РУСХП «Оршанское племенное предприятие» Витебской области на бычках в возрасте 6 месяцев. Было сформировано 5 групп ремонтных бычков по 10 голов в зависимости от принадлежности к линиям быков: I группа - Монтвик Чифтейна, II группа - Вис Айдиала, III группа - Рутьес Эдуарда, IV группа - Рефлексн Соверинга, V группа - Хильтьес Адема.

За период исследований от 6 до 18 мес. были определены следующие показатели:

- живая масса и ее приросты на основе ежемесячного индивидуального взвешивания, по данным взвешивания была рассчитана абсолютная скорость роста подопытных животных;

- опсонофагоцитарная реакция (фагоцитарная активность лейкоцитов) – по В.И. Гостеву, лизоцимной активности сыворотки крови – по В.Г. Дорофейчуку, бактерицидной активности сыворотки крови – по Мюнселю и Треффенсу в модификации О.В. Смирновой и Т.А. Кузиной.

- особенности поведения в возрасте 7, 10 и 14 мес. в течение двух смежных суток изучали в соответствии с методическими рекомендациями Админа Е.И., Скрипниченко М.П. и Зюнкиной Е.Н. Учет поведенческих реакций проводился с учетом основных поведенческих актов: продолжительность (в мин.) жвачки лежа и стоя, отдыха лежа и стоя, еды и двигательной активности, не относящейся к пищевым реакциям.

- затраты кормов в различные возрастные периоды были определены на основании учета потребления кормов согласно рационам и фактическим приростам живой массы.

**Результаты исследований.** Анализ показателей живой массы бычков подопытных групп в разном возрасте показал, что с 9-месячного возраста наметилось некоторое преимущество по этому показателю у молодняка I и IV групп над сверстниками других групп (табл. 1). Данная тенденция сохранилась и в последующем, что в возрасте 15 мес. привело к разнице в 2,6-3,9 %, которую, тем не менее, нельзя признать значительной.

По интенсивности роста в период 6 - 9 мес. молодняк IV группы превосходил сверстников других групп на 1-8 %. На стороне бычков I группы было преимущество по интенсивности роста в другие возрастные периоды в сравнении с молодняком других групп: в возрасте 9-12 мес. на 2-7 %, в 12-15 мес. – на 0,3-7 %, в 15-18 мес. – на 1-6 % и в целом за период выращивания от 6 до 18 мес. – на 0,3-6 % (табл. 2).

**Таблица 1 – Динамика живой массы бычков, кг (M±m)**

Возраст, мес.	Группы				
	I	II	III	IV	V
6	168,3±4,7	169,4±6,3	168,8±4,9	170,1±5,2	169,0±5,3
9	255,2±6,2	254,4±6,5	254,6±4,1	258,7±7,1	253,2±7,6
12	345,1±7,8	339,4±8,0	342,1±6,7	347,3±6,5	337,4±7,9
15	434,6±8,3	424,5±8,7	425,9±7,6	436,5±9,0	420,8±8,8
18	524,9±6,4	509,6±9,1	511,7±7,6	525,7±8,5	505,8±6,6

**Таблица 2 – Среднесуточные приросты живой массы бычков, г (M±m)**

Возрастной период, мес.	Группы				
	I	II	III	IV	V
6 – 9	966±58,8	902±49,3	953±27,8	978±33,4	913±51,1
9 – 12	999±39,6	944±37,0	972±27,7	984±24,1	935±39,7
12 – 15	994±51,9	946±63,7	931±44,0	991±47,3	927±61,0
15 – 18	1003±19,5	946±33,5	953±40,1	991±25,0	944±18,3
6 – 18	991±22,8	945±17,7	953±16,7	988±24,3	936±25,3

В возрасте 6 мес. бычки I группы превосходили сверстников III группы по лизоцимной активности сыворотки крови на 5,7 %, IV группы по фагоцитарной активности лейкоцитов – на 5,2 % (табл. 3). В возрасте 12 мес. молодняк I группы имел более высокие показатели лизоцимной активности в сравнении с животными III и V групп на 3,8-13,6 %. Бычки V группы в возрасте 17 мес. уступали сверстникам других групп по фагоцитарной активности лейкоцитов на 9-12 %; молодняк I и IV групп превосходил сверстников других групп по лизоцимной активности сыворотки крови на 4-8 %. В других случаях во все возрастные периоды, в течение которых проведены исследования, разница по показателям крови между животными подопытных групп была менее выраженной.

**Таблица 3 – Показатели естественной резистентности организма бычков, % (M±m)**

Группы	Бактерицидная активность сыворотки крови, %	Лизоцимная активность сыворотки крови, %	Фагоцитарная активность лейкоцитов, %
1	2	3	4
6 мес.			
I	71,8±1,88	3,7±0,24	28,3±1,68
II	72,3±1,53	3,6±0,22	27,4±1,09
III	70,7±1,63	3,5±0,17	28,1±1,44
IV	71,0±1,90	3,6±0,20	26,9±1,52
V	71,1±1,75	3,6±0,19	27,0±1,6
12 мес.			
I	86,8±4,11	5,2±0,44	35,1±1,15
II	85,1±3,87	5,0±0,40	34,2±0,85
III	84,7±3,6	5,1±0,33	33,8±1,35
IV	86,6±3,04	5,1±0,36	34,6±0,92
V	83,4±4,3	5,0±0,39	30,9±1,25
17 мес.			
I	85,2±4,67	5,4±0,44	36,9±1,84
II	84,0±4,08	5,2±0,40	36,3±1,63
III	83,4±5,32	5,2±0,41	35,7±1,45
IV	84,7±5,04	5,4±0,38	35,9±1,56
V	82,6±4,71	5,0±0,39	32,4±1,53

При проведении этологических исследований в возрасте 7 мес. не было установлено заметных отличий в продолжительности пищевого поведения у бычков подопытных групп (табл. 4). В возрасте 10 мес. бычки I и IV групп по данному показателю превосходили сверстников других групп на 2,0-7,4 %, а в 14-месячном возрасте молодняк I группы имел большую длительность пищевых реакций в сравнении со сверстниками других групп на 1,3-7,1 %.

В остальных случаях разница была менее ощутимой. Молодняк III группы характеризовался менее уравновешенным типом поведения, превосходя по количеству вспрыгиваний и столкновений конфликтного характера бычков других групп в возрасте 7 мес. на 8-10 %, в 10 мес. – на 17-59 %.

За период наблюдений в наибольшей степени изменились показатели жвачки стоя (на 19-46 %), а в наименьшей – жвачки лежа (на 2-4 %) и длительности еды (на 4-7 %).

В возрастном периоде 6-9 мес. бычки II группы характеризовались затратами кормов на кг прироста живой массы на 1,1-7,3 % больше в сравнении со сверстниками других групп, в остальной период

выращивания наибольшие затраты кормов были характерны для молодняка V группы в сравнении с животными других подопытных групп: в 9-12 мес. – на 0,9-3,9 %, в 12-15 мес. – на 0,5-4,5 %, в 15-18 мес. – на 0,2-6,2 % и за период исследований от 6 до 18 мес. – на 0,7-4,1 % (табл. 5).

**Таблица 4 – Поведение бычков в разном возрасте, мин.**

Элементы поведения		Группы	Возраст, мес.		
			7	10	14
Жвачка	лежа	I	258	281	264
		II	249	269	260
		III	243	246	252
		IV	252	270	256
		V	252	254	241
	стоя	I	52	48	62
		II	57	53	70
		III	53	51	64
		IV	47	56	56
		V	46	56	67
Отдых	лежа	I	539	569	601
		II	520	546	579
		III	522	545	585
		IV	536	553	587
		V	526	560	596
	стоя	I	290	264	310
		II	317	287	331
		III	339	303	356
		IV	301	276	344
		V	308	298	350
Еда	I	203	173	203	
	II	201	170	192	
	III	196	176	183	
	IV	210	182	197	
	V	201	164	186	
Двигательная активность	I	98	105	-	
	II	96	115	-	
	III	87	119	-	
	IV	94	103	-	
	V	107	108	-	
Столкновения и вспрыгивания, раз	I	9,9	12,2	-	
	II	10,9	15,0	-	
	III	11,8	19,4	-	
	IV	10,0	14,8	-	
	V	10,6	16,6	-	

**Таблица 5 – Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы бычков, корм. ед.**

Возрастной период, мес.	Группы				
	I	II	III	IV	V
6 – 9	5,28	5,6	5,3	5,22	5,54
9 – 12	7,61	7,84	7,82	7,72	7,91
12 – 15	7,95	8,14	8,27	7,97	8,31
15 – 18	8,28	8,77	8,71	8,38	8,79
6 – 18	7,3	7,59	7,52	7,33	7,64

**Закключение.** 1. За период выращивания ремонтных бычков с 6- до 18-месячного возраста наибольшими показателями роста отмечались животные линий Монтвик Чифтейна и Рефлекшн Соверинга. Среднесуточные приросты их живой массы были выше на 0,3-6 %.

2. Установлено, что у бычков I группы линии Монтвик Чифтейна показатели естественной резистентности организма были выше на 3,8 – 8 п.п., а затраты кормов на 1 кг прироста живой массы были ниже на 0,4-4,6 % по сравнению со сверстниками, принадлежащими к другим линиям.

3. Генотип не оказал существенного влияния на этологические показатели подопытных бычков, хотя просматривалась положительная тенденция у животных линий Монтвик Чифтейна и Вис Айдиала.

**Литература.** 1. Ерышова, Н. Мясная продуктивность черно-пестрого скота различной селекции / Н. Ерышова, Д. Левантин // Молочное и мясное скотоводство. - 1984. - № 10. - С. 21. 2. Костомахин, Н.М. Влияние голштино-фризских быков на некоторые показатели естественной резистентности в популяции черно-пестрого скота / Н.М. Костомахин // Совершенствование племенных и породных качеств крупного рогатого скота и овец: Сб.

науч. тр. / УСХА. - Киев, 1985. - Вып. 29. - С. 35-37.3. Красюк, М.В. Особенности поведения и продуктивные качества племенных бычков при выращивании в разных условиях / М.В. Красюк, М.М. Карпеня // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. - Горки, 2005. - Вып. 8, ч. 1. - С. 230-232.4. Шляхтунов, В.И. Рекомендации по содержанию племенных бычков в период выращивания их в условиях элеваторов / В.И. Шляхтунов, Н.А. Попков, М.В. Красюк / ВГАВМ.- Витебск, 2003. - 12 с.5. Шляхтунов, В.И. Влияние условий содержания на рост и спермопродукцию ремонтных бычков / В.И. Шляхтунов, Н.А. Попков, М.В. Красюк // Белорусское сельское хозяйство. - 2002. - № 5. - С. 38-39. 6. Шляхтунов, В.И. Выращивание молодняка крупного рогатого скота: Монография / В.И. Шляхтунов [и др.]. - Витебск: УО ВГАВМ, 2005. - 181 с. 7. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунев. - Минск: Техноперспектива, 2005. - 387 с. 8. Якусевич, А.М. Эффективность разных вариантов использования голштинских быков / А.М. Якусевич, В.А. Будько, Е.И. Бекиш // Научные основы развития животноводства в БССР. - Минск, 1991. - Вып. 21. - С. 17.

Статья передана в печать 15.08.2013

УДК 636.2.054.087.72

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРБЕНТОВ В РАЦИОНАХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Карпеня М.М., Базылев Д.В.

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

*В статье приводятся данные по экономической эффективности применения природных сорбентов - известняковой (доломитовой) муки и кормовой добавки «Витасорб» - в рационах быков-производителей. Установлено, что включение данных сорбентов в рационы быков-производителей способствует повышению качества спермопродукции на 2,6-16,4 % и на 5,2-13,4 %, что позволяет получить дополнительный доход 558,5 и 742,1 тыс. руб. в расчете на 1 голову за 120 дней опыта.*

*In article data on economic efficiency of application natural sorbents calcareous (dolomitic) flour and fodder additive «Vitasorb» in ration of bulls-manufacturers. It is established that inclusion of these sorbents in diets of bulls-manufacturers promotes spermoproduktion improvement of quality for 2,6-16,4 % and for 5,2-13,4 % allows to gain additional income of 558,5 and 742,1 thousand rubles counting on 1 head in 120 days of experience.*

**Ключевые слова:** быки-производители, сорбент, сперма, рацион, известняковая мука, Витасорб.  
**Keywords:** bulls-manufacturers, sorbent, sperm, ration, calcareous (dolomitic) flour, Vitasorb.

**Введение.** Объемы производства молока в сельскохозяйственных организациях республики в 2012 г. превысили 6,1 млн. тонн, а средняя продуктивность животных достигла 4712 кг на корову в год. В то же время себестоимость тонны молока возросла в несколько раз. Известно, что любые дополнительные затраты, направленные на повышение производства продукции, должны окупаться дополнительной выручкой и прибылью от ее реализации [6].

Ключевыми условиями, влияющими на конкурентность производственной продукции, является создание животных с высокими племенными и продуктивными качествами. В скотоводстве основную роль в повышении генетического потенциала животных играют быки-производители, оцененные по качеству потомства [2, 8, 9].

Чтобы получить соизмеримые величины затрат материально-денежных средств и результатов производства, объем произведенной продукции переводят в стоимостную форму. Стоимостные показатели имеют не только учетное, но и экономическое значение, так как они участвуют в развитии товарно-денежных отношений, а продукт производства выступает в качестве товара на рынке [4].

Количество, качество спермы, продолжительность использования быков и эффективность скотоводства во многом определяются не только племенными качествами производителей, но и условиями кормления, включая природные кормовые добавки с различным содержанием минеральных веществ [10,11].

В последние годы в Республику Беларусь завозятся БМВД, премиксы, суперконцентраты и адсорбенты из Франции, Германии, Хорватии, Польши и других стран. Они очень дорогостоящие, а наличие питательных веществ в них не всегда соответствует сертификату качества. Отечественных добавок производится недостаточное количество, в основном они предназначены для свиней и птицы. В этом отношении большого внимания заслуживают природные сорбенты из-за сравнительно невысокой их стоимости и больших залежей на территории Республики Беларусь [5].

Источником минеральных элементов и хорошим адсорбентом может служить известняковая (доломитовая) мука – магниевый-кальциевый продукт, добываемый из карьера «Гралево» ОАО «Доломит», который находится вблизи г. Витебска. В состав доломитовой муки входят жизненно необходимые макро- и микроэлементы: кальций – 29-31 %, фосфор – 0,01-0,03, магний – 20-21, калий – 0,05-0,2, кобальт – 0,001-0,01, цинк – 0,001-0,01, марганец – 0,01-0,05, медь – 0,01-0,03, железо – 0,2-0,5 %.

В Республике Беларусь разработана кормовая добавка «Витасорб» производства ООО «Рубикон», которая представляет собой сыпучий порошок от зеленовато-серого до зеленовато-коричневого цвета, обладает выраженными сорбционными и катионообменными свойствами, является минеральным

сорбентом сложной композиции гидроксисиликатов, содержит ряд биологически активных веществ (автолизат дрожжей, ферменты, глюкозы и др.), оказывающих гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие, а также угнетает развитие условно-патогенной микрофлоры. В 100 г добавки кормовой содержит: адсорбент минеральный – 85,0 г (в состав которого входят: калий – 4,4-9,4%, натрий – 0,14-3,5, железо – 0,8-8,6, магний 2,4-4,5, кальций – 0,82-1,05, фосфор – 0,04-0,51, марганец – 0,03-0,67 %) и сухой инактивированный автолизат дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* – 15,0 г.

В лаборатории НИИПВМиБ УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» были проведены исследования по изучению эффективности применения известняковой (доломитовой) муки и кормовой добавки «Витасорб» в качестве сорбентов токсинов в комбикорме, в частности обнаруженных микотоксинов. Известняковая (доломитовая) мука показала 26,6-42,4 % сорбирующих свойств в отношении микотоксинов, обнаруженных в комбикорме, в свою очередь кормовая добавка «Витасорб» – 31,5-100 %.

Цель работы – установить экономическую эффективность применения отечественных сорбентов в рационах быков-производителей.

**Материал и методы исследований.** Для решения поставленной цели в РУП «Витебское племенное предприятие» было проведено два научно-хозяйственных опыта продолжительностью по 120 дней (табл. 1). Подготовительный период перед каждым опытом составлял 15 дней. По принципу пар-аналогов при проведении каждого опыта было сформировано (с учетом возраста от 24 до 30 месяцев, живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции) по четыре группы быков-производителей чернопестрой породы по 8 голов в каждой. В опытах изучали влияние различных доз известняковой (доломитовой) муки и кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей на показатели естественной резистентности и качество спермы.

В РУП «Витебское племенное предприятие» содержание быков привязное на бетонных полах, в качестве подстилки используют опилки, которые удаляются по мере загрязнения. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам. Параметры микроклимата соответствовали зооигиеническим нормам [3]. Ежедневно как в зимний, так и в летний периоды всем быкам-производителям предоставляли моцион.

**Таблица 1 – Схема опытов**

Группы	Кол-во быков в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления быков-производителей
I опыт			
1-контрольная	8	120	Основной рацион (ОР): сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ
2-опытная	8		ОР + 1,0 % известняковой муки от массы комбикорма
3-опытная	8		ОР + 1,5 % известняковой муки от массы комбикорма
4-опытная	8		ОР + 2,0 % известняковой муки от массы комбикорма
II опыт			
1-контрольная	8	120	Основной рацион (ОР): сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ
2-опытная	8		ОР + 0,1 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма
3-опытная	8		ОР + 0,15 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма
4-опытная	8		ОР + 0,2 % добавки «Витасорб» от массы комбикорма

В научно-хозяйственных опытах изучались следующие показатели:

1. Количество и качество спермы определяли в лаборатории по оценке спермопродукции быков-производителей Витебского племпредприятия – учитывалось в предварительный период (за один месяц до начала опыта), затем в начале опыта и до его окончания еженедельно и в течение одного месяца после завершения опыта с учетом числа эякулятов, объема эякулята (мл), органолептических свойств спермы (цвет, запах и консистенция), концентрации спермиев в эякуляте (млрд./мл), общего количества спермиев в эякуляте (млрд.), густоты, активности (подвижности) спермы (баллов), по ГОСТу 23745-79 «Сперма быков свежеполученная» и ГОСТу 26030-83 «Сперма быков замороженная». Кроме того, учитывалось число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз, оплодотворяющая способность спермы.

2. При расчете экономической эффективности учитывали количество накопленных и выбракованных спермодоз от быков-производителей всех подопытных групп, стоимость одной спермодозы и стоимость природных сорбирующих кормовых добавок.

Полученный цифровой материал обработан биометрически по методике, разработанной П.Ф. Рокицким. Это статистическим показателям рассчитывали среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением степени достоверности разницы между группами (td). Приняты следующие обозначения уровня значимости: \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001.

**Результаты исследований.** В широкой практике зоотехнической работы оценка быков основана на учете комплекса признаков: происхождение, развитие, экстерьер и конституция, а также способность передавать свои качества потомству. Такая система принята давно и полностью себя оправдала. Но в связи с тем, что быков используют для искусственного осеменения, существующую комплексную оценку следует дополнять показателями их плодовитости и спермопродукции [1].

Продукцией быков-производителей является сперма. После взятия она подвергается оценке, и исследуется каждый эякулят в отдельности. Качество спермы является одним из важнейших показателей физиологического состояния организма быков-производителей и их воспроизводительной функции [7].

Введение известняковой (доломитовой) муки в комбикорм быкам-производителям оказало положительное влияние на количество и качество спермопродукции (табл. 2).

**Таблица 2 – Показатели спермопродукции быков-производителей при включении в рацион известняковой (доломитовой) муки**

Показатели	Группы							
	I		II		III		IV	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Число эякулятов в среднем от одного быка	34	-	35	-	35	-	34	-
Объем эякулята, мл	4,57±0,15	11,2	4,62±0,12	10,4	5,13±0,18*	8,1	4,95±0,19	9,6
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,13±0,03	12,0	1,14±0,04	11,4	1,16±0,04	12,3	1,15±0,03	11,8
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,16±0,17	22,7	5,31±0,28	21,2	6,01±0,35*	19,1	5,66±0,21	18,5

Примечание (здесь и далее): \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001

В предварительный период была изучена спермопродукция быков для того, чтобы правильно сформировать подопытные группы животных. Существенных отличий между быками-производителями подопытных групп не было. Показатели органолептической оценки спермы (цвет, запах, консистенция) у быков всех подопытных групп соответствовали нормативным требованиям. В учетный период производители III группы превосходили аналогов I группы по объему эякулята на 0,56 мл, или на 12,2% (P<0,05), IV группы – на 0,38 мл, или на 8,3 %, и быки II группы – на 0,05 мл, или на 1,1 %. Концентрация спермиев в эякуляте у быков III группы по сравнению со сверстниками I группы увеличилась на 0,03 млрд./мл, или на 2,6 %, у производителей IV, II групп наблюдалась тенденция к повышению этих показателей соответственно на 0,02 млрд./мл, или на 1,7 %, и 0,01 млрд./мл, или на 0,8 %. Количество спермиев в эякуляте у производителей III, IV, II групп было выше, чем у быков I группы, на 0,85 млрд., или на 16,4 % (P<0,05), на 0,5 млрд., или на 9,7, и соответственно на 0,15 млрд., или на 2,9 %. Активность спермы у быков-производителей всех групп на протяжении всего опыта находилась практически на одном уровне.

Наряду с качественными показателями спермы повысились и ее количественные стороны (табл. 3). У производителей III группы процент брака эякулятов был ниже на 7,6 п.п., у быков IV группы – на 2,8 п.п. и II группы – на 2,2 п.п. по сравнению с аналогами контрольной группы. Такая же тенденция прослеживается и по количеству накопленных спермодоз. Процент брака спермодоз по переживаемости у быков II, III и IV групп был ниже соответственно на 0,8, 0,9 и 0,5 п.п. по сравнению со сверстниками контрольной группы.

**Таблица 3 – Количественные и качественные показатели спермы быков-производителей при включении в рацион известняковой (доломитовой) муки**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Получено эякулятов	276	280	280	273
Выбраковано эякулятов	31	25	10	23
% брака эякулятов	11,2	9,0	3,6	8,4
Получено эякулятов с учетом выбракованных	245	253	270	250
Накоплено спермодоз	40181	40200	40560	40633
Выбраковано спермодоз по переживаемости	1053	710	714	845
% брака спермодоз	2,6	1,8	1,7	2,1
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных	39128	39490	39846	39788

Экономическая эффективность рассчитана на основании стоимости накопленных спермодоз с учетом выбракованных от быков-производителей всех подопытных групп, стоимости одной спермодозы и стоимости известняковой (доломитовой) муки (табл. 4).

Общий экономический эффект от использования известняковой (доломитовой) муки за 120 дней опыта составил в III группе 4468,2 тыс. руб., дополнительный доход в расчете на 1 голову 558,5 тыс. руб. Расчет экономической эффективности проводили в средних ценах 2011 г.

Применение в рационе быков-производителей различных доз кормовой добавки «Витасорб» положительно отразилось на показателях их спермопродукции (табл. 5). За период опыта от каждого быка было получено в среднем по 42 эякулята в III группе, 41 эякулят в IV и по 40 эякулятов в I и II группах. Активность спермы во всех группах находилась в одинаковых пределах. Установлено, что в учетный период концентрация спермиев в эякуляте у быков III группы по сравнению со сверстниками I группы

увеличилась на 0,1 млрд./мл, или на 7,8 % ( $P<0,05$ ), у производителей II, IV групп наблюдалась тенденция к повышению этих показателей соответственно на 0,02 млрд./мл, или на 1,6 %, и на 0,09 млрд./мл, или на 7,0 % ( $P<0,05$ ). По объему эякулята производители III группы превосходили аналогов I группы, на 0,24 мл, или на 5,2 %, IV группы – на 0,17 мл, или на 3,6 %, быков II группы – на 0,09 мл, или на 1,9 %. Количество спермиев в эякуляте у производителей III, IV, II групп было выше, чем у быков I группы, на 0,8 млрд., или на 13,4 % ( $P<0,05$ ), на 0,65 млрд., или на 10,9 ( $P<0,05$ ) и соответственно на 0,21 млрд., или на 3,5 %.

**Таблица 4 – Экономическая эффективность использования известняковой (доломитовой) муки в рационах быков-производителей**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Количество быков-производителей, гол.	8	8	8	8
Продолжительность опыта, дней	120	120	120	120
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных	39128	39490	39846	39788
Разница с контролем	–	362	718	660
Стоимость 1 спермодозы, руб.	6241	6241	6241	6241
Стоимость накопленных спермодоз, тыс. руб.	244197,8	246457,0	248678,8	248316,9
Стоимость известняковой муки, тыс. руб.	–	8,5	12,8	17,0
Стоимость полученной продукции (за вычетом стоимости известняковой муки), тыс. руб.	244197,8	246448,5	248666,0	248299,9
В % к контролю	100	100,9	101,8	101,7
Общий экономический эффект, тыс. руб.	–	2250,7	4468,2	4102,1
Дополнительный доход в расчете на 1 голову, тыс. руб.	–	281,2	558,5	512,7

**Таблица 5 – Показатели спермопродукции быков-производителей при включении в рацион кормовой добавки «Витасорб»**

Показатели	Группы							
	I		II		III		IV	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Число эякулятов в среднем от одного быка	40	–	40	–	42	–	41	–
Объем эякулята, мл	4,65±0,09	11,7	4,74±0,22	10,2	4,89±0,12	8,6	4,82±0,12	9,4
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,28±0,03	11,5	1,30±0,02	11,8	1,38±0,03*	12,7	1,37±0,02*	12,4
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,95±0,22	21,5	6,16±0,18	20,3	6,75±0,21*	19,6	6,60±0,16*	18,1

За период исследований от каждой группы животных было получено различное количество эякулятов (табл. 6). Это связано, скорее всего, с тем, что сперму у быков-производителей берут по установленному графику. У производителей III группы процент брака эякулятов был ниже на 2,1 п.п., у быков IV группы – на 1,6 п.п. и II группы – на 1 п.п. по сравнению с аналогами контрольной группы. Такая же тенденция прослеживается и по количеству накопленных спермодоз. Процент брака спермодоз по переживаемости у быков II, III и IV групп был ниже соответственно на 0,2, 0,7 и 0,4 п.п. по сравнению со сверстниками контрольной группы. В постопытный период просматривалась та же закономерность, что и в опытный период.

**Таблица 6 – Количественные и качественные показатели спермы быков-производителей при включении в рацион кормовой добавки «Витасорб»**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Получено эякулятов	318	320	332	327
Выбраковано эякулятов	43	40	38	39
% брака эякулятов	13,5	12,5	11,4	11,9
Получено эякулятов с учетом выбракованных	275	280	294	288
Накоплено спермодоз	39570	39909	39968	40043
Выбраковано спермодоз по переживаемости	1782	1726	1547	1642
% брака спермодоз	4,5	4,3	3,8	4,1
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных	37788	38183	38421	38401

По результатам научно-хозяйственного опыта рассчитана экономическая эффективность использования различных доз кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей (табл. 7).

Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Витасорб» в кормлении быков-производителей (в количестве 0,15 % от массы комбикорма) составила 742,1 тыс. рублей на 1 голову за 120 дней опыта (в средних ценах за 2012 г.).

**Таблица 7 – Экономическая эффективность использования кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Количество быков-производителей, гол.	8	8	8	8
Продолжительность опыта, дней	120	120	120	120
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных	37788	38183	38421	38401
Разница с контролем	–	395	633	613
Стоимость 1 спермодозы, руб.	9743	9743	9743	9743
Стоимость накопленных спермодоз, тыс. руб.	368168,4	372016,9	374335,8	374140,9
Стоимость «Витасорба», тыс. руб.	–	153,6	230,4	307,2
Стоимость полученной продукции (за вычетом стоимости «Витасорба»), тыс. руб.	368168,4	371863,3	374105,4	373833,7
В % к контролю	100	101,0	101,6	101,5
Общий экономический эффект, тыс. руб.	–	3694,9	5937,0	5665,3
Дополнительный доход в расчете на 1 голову, тыс. руб.	–	461,8	742,1	708,1

**Заключение.** 1. Использование в составе рациона для быков-производителей известняковой (доломитовой) муки в количестве 1,5 % от массы комбикорма способствует повышению количества и качества спермопродукции на 2,6-16,4 %, получению дополнительного дохода 558,5 тыс. руб. в расчете на 1 голову за 120 дней опыта.

2. Включение в состав рациона для быков-производителей кормовой добавки «Витасорб» в количестве 0,15 % от массы комбикорма позволяет увеличить воспроизводительную способность быков на 5,2-13,4 %, что, в свою очередь, выразилось в получении дополнительного дохода 742,1 тыс. руб. в расчете на 1 голову за 120 дней опыта.

**Литература.** 1. Вылежанина, Л.Н. Воспроизводительные качества быков-производителей и результаты их оценки по потомству в зависимости от генотипа: дис...канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Л.Н. Вылежанина – Вологда, 2005. – 160 л. 2. Инструкция по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород: утв. М-вом СССР по продовольствию и закупкам. – Москва, 1990. – 20 с. 3. Медведский, В.А. Содержание, кормление и уход за животными: справочник / В.А. Медведский. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 659 с. 4. Минаков, И.А. Экономика отраслей АПК / И.А. Минаков, Н.И. Куликов. – Москва: КолосС, 2004. – 464 с. 5. Романов, Г.А. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве / Г.А. Романов. – Москва, 2000. – 296 с. 6. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; ред. В.С. Метез [и др.]. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2010. – 269 с. 7. Физиология сельскохозяйственных животных; учеб. пособие / Ю.И. Никитин [и др.]; под ред. Ю.И. Никитина. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 463 с. 8. Шляхтунов, В.И. Биологически активные вещества в кормлении быков-производителей / В.И. Шляхтунов // Ученые записки: сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии», посвященной 80-летию основания УО ВГАВМ, 4-5 ноября 2004 года, Витебск / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2010. – Т.46, ч.2 – Вып. 1. – С. 233 – 236. 9. Cassell, B.G. Evaluating Sire Selection Practices Using Lifetime Net Income Functions / B.G. Cassell [et al.] // J. Dairy Sc. – 2002. – Vol. 85, № 12. – P. 3492 – 3502. 10. Le Ba, Q. Xac dinh che do dinh duong de nang cao sue san xuat tinh dong lanch cua bo duc giong nuoi tai Trung tam Moncada / Q. Le Ba, D. Duc Tien // Nong Nghiep Cong Nghiep Thu'c Pham. – 2000 – P. 536 – 537. 11. Sundararaman, M.N. Non-genetic sources of variation influencing semen production in Jersey bulls / M.N. Sundararaman, P. Thangaraju, M.J. Edwin // Indian J. anim. Sc. – 2000. – Vol. 70, № 6. – P. 652 – 653.

Статья передана в печать 06.08.2013

УДК 619:616. 391-084: 636.2-053

#### **ПРОФИЛАКТИКА ОБМЕННЫХ НАРУШЕНИЙ У ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ТОКОЛЕКС»**

**Ковзов В.В.**

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

*В результате исследований установлено, что ветеринарный препарат «Токолекс», предназначенный для профилактики и лечения болезней обмена веществ у животных, связанных с недостаточностью селена и витамина Е, обладает высокой профилактической эффективностью, которая составила при его применении поросятам - 92 %, при его применении телятам - 90 %. Препарат способствует нормализации показателей крови и повышению сохранности телят и поросят.*

*As a result of researches it is established, that a veterinary preparation «Tocolexum», intended for preventive maintenance and treatment of illnesses of a metabolism at the animals connected with insufficiency of selenium and vitamin E, possesses high preventive efficiency which has made at its application to pigs - 92 %, at*

*its application to calfs - 90 %. The preparation promotes normalisation of indicators of blood and increase of safety of calfs and pigs.*

**Ключевые слова:** селен, витамин Е, обмен веществ, телята, поросята.

**Keywords:** selenium, vitamin E, metabolism, calves, pigs.

**Введение.** В условиях интенсивных технологий выращивания у молодняка нередко возникает недостаточность витаминов и микроэлементов. Как следствие активность регуляторов и стимуляторов обмена веществ в организме резко снижается, развиваются гиповитаминозы и гипомикроэлементозы. На фоне болезней недостаточности возникают иммунодефицитные состояния, приводящие к развитию различных патологий. Поэтому важно полностью обеспечить потребность растущего организма в упомянутых веществах. В этой связи актуальной является разработка отечественных препаратов, нормализующих обменные процессы, с целью использования их в качестве средств профилактики и лечения болезней животных.

В Республике Беларусь одним из распространенных гипомикроэлементозов у животных является беломышечная болезнь, основная причина которой – биогеохимическая особенность почв, характеризующаяся низким содержанием селена. Принято считать, что минимальная потребность животных в селене – 0,15 мг/кг сухого вещества корма. В Беларуси растения содержат его не более 0,08 мг/кг, т.е. дефицит составляет около 50% [2,3,4].

Микроэлемент селен входит в состав активных центров некоторых белков в форме аминокислоты селеноцистеина, но большинство соединений достаточно токсично (селеноводород, селеновая и селенистая кислота) даже в средних концентрациях. Селен в организме взаимодействует с витаминами, ферментами и биологическими мембранами, участвует в регуляции обмена веществ, в обмене жиров, белков и углеводов, а также в окислительно-восстановительных процессах. Данный микроэлемент является составным компонентом более 30 жизненно важных биологически активных соединений организма. Он входит в активный центр ферментов системы антиоксидантно-антирадикальной защиты организма, метаболизма нуклеиновых кислот, липидов, гормонов (глутатионпероксидазы, йодотирониндейодиназы, тиоредоксинредуктазы, фосфоселенфосфатазы, фосфолипид-гидропероксид-глутатионпероксидазы, специфических протеинов). Селен входит в состав белков мышечной ткани, белков миокарда. Также селен способствует образованию трийодтиронина (гормонов щитовидной железы). Он является синергистом витамина Е и йода. При дефиците селена йод плохо усваивается организмом [2,6,7,8].

Как известно, витамин Е ( $\alpha$ -  $\beta$ - и  $\gamma$ -токоферолы, антистерильный фактор) - жирорастворимый внутриклеточный антиоксидант, который стабилизирует ненасыщенные жирные кислоты, а они ингибируют образование токсичных липопероксидов. В липидном слое клеточных мембран  $\alpha$ -токоферол удерживается двойной связью с полиненасыщенными жирными кислотами, в первую очередь с арахидоновой. За счет этого обеспечивается их защита от действия пероксидов. В пищеварительной системе токоферол защищает витамин А от окисления и разрушения, повышает его усвояемость и накопление в организме. Этот витамин участвует в синтезе миозина, креатина и ацетилхолина. Он препятствует повреждению кровеносных сосудов и изменениям в их проходимости, обусловленной некоторыми химическими и физическими факторами (гистамин, ацетилхолин, воздействие отрицательного давления или низкой температуры). Токоферол является защитным фактором эритроцитарных мембран, повышает их устойчивость к гемолитическим агентам, например к перекиси водорода и гиалуроновой кислоте (антиоксидантная функция). У самцов он предупреждает снижение подвижности и структурных аномалий сперматозоидов, дегенерацию интерстициальной ткани семенников. У самок он действует профилактически против резорбционной стерильности (антистерильная функция). При Е-гиповитаминозе наступает атрофия мышечной ткани, нарушается синтез и фосфорилирование креатина, замедляются реакции ацетилирования, нарушаются окислительные процессы и минеральный обмен, особенно кальция и фосфора, снижается содержание гликогена и витамина А в печени [1,2,3].

Недостаток витамина Е и селена вызывает алиментарную мышечную дистрофию (беломышечная болезнь) и токсическую дистрофию печени у крупного рогатого скота и свиней. Недостаток селена может обуславливать и другие патологические процессы (задержка роста, геморрагический синдром, миокардиты). У телят самая низкая концентрация витамина Е в крови отмечается сразу после рождения и в период зимнего кормления – январь-февраль [4,8].

При недостатке витамина Е и селена в организме животного накапливаются токсические пероксиды, которые обуславливают разрушение клеточных мембран и тканей с развитием миопатий. Алиментарная миопатия больше всего повреждает рабочие мышечные волокна миокарда, использующие энергию, высвобождаемую при окислении. Эти волокна содержат больше митохондрий и по сравнению с волокнами проводящей системы. Пероксидативное повреждение мышц приводит к увеличению концентрации свободных лизосомных ферментов. Миогенное разложение сопровождается высвобождением из клеток миоглобина, его проникинанием во внутриклеточные жидкости и систему кровообращения, откуда он удаляется почками (миоглобинурия) [6,7,8].

**Материал и методы исследований.** Целью исследований являлось определение профилактической эффективности препарата «Токолекс» в отношении болезней обмена веществ у телят и поросят, а также изучение влияния его применения на показатели крови животных.

Ветеринарный препарат «Токолекс» (опытный образец) изготовлен на частном производственно-торговом унитарном предприятии «Ветлюкс». Препарат представляет собой прозрачную или опалесцирующую жидкость от светло-желтого до желтого цвета. В 1,0 см<sup>3</sup> препарата содержится 50 мг  $\alpha$ -токоферола ацетата (витамина Е); 0,5 мг селена (в виде селенита натрия); вспомогательные вещества и растворитель. Препарат предназначен для профилактики и лечения заболеваний, вызванных недостатком

витамина Е и селена у животных. С профилактической целью препарат вводят подкожно или внутримышечно в дозе 1 см<sup>3</sup>/50 кг массы тела, с лечебной целью - 1 см<sup>3</sup>/30 кг массы тела. Для удобства введения малых объемов препарата его можно разбавить стерильной водой или 0,85%-раствором натрия хлорида и тщательно перемешать.

Для испытания профилактической эффективности препарата на телятах в условиях МТФ «Малые Новоселки» ОАО «Крутогорье-Петковичи» Дзержинского района Минской области было сформировано две группы по 20 телят периода дорастивания. Формирование групп осуществляли по принципу условных аналогов. В схему профилактических мероприятий для телят первой группы был включен препарат «Токолекс», который использовали в качестве средства профилактики болезней обмена веществ. Препарат вводили внутримышечно однократно в дозе 1 см<sup>3</sup>/50 кг массы тела. Телята второй группы служили контролем.

Для испытания профилактической эффективности препарата на поросятах в условиях ОАО «Крутогорье-Петковичи» Дзержинского района Минской области (СТК «Невеличи») было сформировано две группы по 60 поросят периода отъема. Формирование групп осуществляли по принципу условных аналогов. В схему профилактических мероприятий для поросят первой группы был включен препарат «Токолекс», который использовали в качестве средства профилактики болезней обмена веществ. Препарат вводили внутримышечно однократно в дозе 1 см<sup>3</sup>/50 кг массы тела. Вторая группа поросят была контрольной.

Перед применением препарата и на 10 день опыта у 10 телят и поросят из каждой группы было проведено взятие крови для исследований. Общий анализ крови проводили в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» (аттестат аккредитации лаборатории № BY /112 02.1.0.0870) с помощью прибора Medonic. Биохимическое исследование сыворотки крови проводили на приборе EUROlyser с использованием наборов реактивов фирмы Sorbue.

Учет профилактической эффективности препарата проводили по результатам клинических исследований, учета количества заболевших животных, количества выздоровевших животных, среднесуточным приростам живой массы телят и поросят, результатам исследований крови.

**Результаты исследований.** Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Токолекс» (таблица 1) показали, что из 20 телят, обработанных данным препаратом, в течение 10 дней заболело 2 теленка (респираторный синдром), продолжительность лечения в среднем составила 5 дней. В группе контроля за тот же период заболело 5 телят (4 – респираторный синдром и 1 – диарейный синдром). У 4 из них отмечены респираторные и желудочно-кишечные болезни и у 1 - клинические признаки беломышечной болезни. Продолжительность лечения составила 6 дней, у одного теленка болезнь перешла в хроническое течение, один теленок пал. Среднесуточные привесы живой массы в 1 опытной группе составили 655 г, в группе контроля 631 г. Профилактическая эффективность применения препарата «Токолекс» составила 92 %.

**Таблица 1 – Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Токолекс» на телятах периода дорастивания**

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа № 1 «Токолекс»	Опытная группа № 2 Контроль
1.	Количество телят в группе	голов	20	20
2.	Заболело телят	голов	2	5
		%	10	25
3.	Длительность лечения	дней	5	6
4.	Пало и вынужденно убито	голов	-	1
		%	-	4
5.	Перешло в хроническое течение	голов/%	-	1/4
6.	Среднесуточные привесы живой массы	г	655	631
7.	Профилактическая эффективность	%	90	-

При проведении морфологических и биохимических исследований (таблица 2) установлено, что в начале опыта у телят 1 опытной группы в крови наблюдался низкий уровень общего белка - 57,1±4,3 г/л (гипопротеинемия) и высокие значения аланинаминотрансферазы (39,2±2,7 ед./л). Аланинаминотрансфераза (АлАТ) – внутриклеточный фермент, вырабатываемый клетками печени, скелетных мышц и сердца, который осуществляет процессы переаминирования аминокислот. Повышение ее активности в крови возникает при разрушении клеток печени, разрушении мышечной ткани (травма, миозит, мышечная дистрофия), токсическом действии на печень лекарств. После применения препаратов отмечена нормализация данных показателей. У телят контрольной группы к 10 дню опыта в крови увеличилось содержание лейкоцитов с 9,6±0,8 до 12,5±0,9 10<sup>9</sup>/л (P<0,05), возросли значения щелочной фосфатазы с 85,0±4,2 до 101,7±9,6 ед/л, а также аспартатаминотрансферазы с 67,9±4,8 до 86,9±2,9 ед./л (P<0,05).

**Таблица 2 – Влияние применения препарата «Токолекс» на показатели крови телят (M ± m, P)**

№ п/п	Наименование показателей	Норма	Опытная группа № 1 «Токолекс» (n-10)		Опытная группа № 2 Контроль (n-10)	
			Начало опыта	10-й день опыта	Начало опыта	10-й день опыта
1.	Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,5-12	9,9±1,3	10,1±0,9	9,6±0,8	12,5±0,9*
2.	Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5-7,5	6,8±0,5	7,1±1,1	6,4±0,8	6,1±0,4
3.	Гемоглобин, г/л	90-120	106±7,1	109±3,8	99±5,5	101±5,0
4.	Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	260-700	461±10,5	505±9,1	488±16,3	416±15,9
5.	Общий белок, г/л	60-82	57,1±4,3	69,2±3,5*	64,3±5,3	61,4±4,9
6.	ЩФ, ед./л	17,5-226,8	94,8±11,3	83,2±5,1	85,0±4,2	101,7±9,6
7.	АсАТ, ед./л	45,3-110,2	68,3±5,1	54,5±4,0	67,9±4,8	86,9±2,9*
8.	АлАТ, ед./л	6,9-35,3	39,2±2,7	21,4±1,8*	41,9±4,7	37,6±2,8

\* критерий достоверности P<0,05.

Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Токолекс» на поросятах представлены в таблице 3. Из 60 поросят, обработанных данным препаратом, за 10 дней наблюдений заболело 5 поросят (8 %). У всех животных отмечен диарейный синдром, продолжительность лечения в среднем составила 5 дней. У двух поросят болезнь перешла в хроническое течение, три поросенка пало. В контрольной группе животных заболело 8 поросят (13 %). У них также отмечены желудочно-кишечные болезни. Продолжительность лечения составила 6 дней, у трех поросят болезнь перешла в хроническое течение (5 %), пять поросят пало (8 %). Среднесуточные привесы живой массы поросят в 1 опытной группе составили 572 г, в контрольной группе 530 г. Профилактическая эффективность применения препарата «Токолекс» составила 92 %.

**Таблица 3 – Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Токолекс» на поросятах периода отъема**

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа № 1 «Токолекс»	Опытная группа № 2 Контроль
1.	Количество поросят в группе	голов	60	60
2.	Заболело поросят	голов	5	8
		%	8	13
3.	Длительность лечения	дней	5	6
4.	Пало и вынуждено убито	голов	3	5
		%	5	8
5.	Перешло в хроническое течение	голов/%	2/3	3/5
6.	Среднесуточные привесы живой массы	г	572	530
7.	Профилактическая эффективность	%	92	-

Установлено, что в начале опыта у поросят обеих опытных групп по ряду показателей крови отмечались отклонения от норм (таблица 4). У поросят первой опытной группы зарегистрировано низкое содержание общего белка, эритроцитов и гемоглобина в крови, что является признаком поражения паренхимы печени и развития анемии. В начале опыта у поросят отмечена высокая активность щелочной фосфатазы (ЩФ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) в крови. Щелочная фосфатаза - фермент, образующийся в костной ткани, печени, кишечнике, плаценте, легких, который гидролизует эфиры фосфорной кислоты. Повышение ее активности возникает при повышенном обмене в костной ткани (быстрый рост, заживление переломов, рахит, гиперпаратиреоз), заболеваниях костей (остеодистрофии), заболеваниях печени.

После применения препарата отмечена нормализация показателей крови поросят первой опытной группы. Уровень гемоглобина к 10 дню опыта повысился с 94,3±4,1 до 103,9±4,0 г/л (P<0,05), содержание эритроцитов в крови увеличилось с 5,1±0,2 до 6,4±0,8 10<sup>12</sup>/л. Уровень общего белка после применения препарата увеличился с 58,1±2,3 до 69,6±5,5 г/л (P<0,05). Активность ЩФ снизилась с 79,5±6,3 до 53,2±4,1 ед./л (P<0,05), активность АлАТ снижалась с 59,1±3,8 до 37,4±6,3 ед./л (P<0,05). В контрольной группе к 10 дню опыта у поросят в крови отмечено снижение уровня общего белка и гемоглобина, а также повышение активности внутриклеточных ферментов (ЩФ, АсАТ и АлАТ). Данные изменения свидетельствуют о благоприятном влиянии введения поросятам препарата «Токолекс» на показатели крови животных.

**Таблица 4 – Влияние применения препарата «Токолекс» на показатели крови поросят (M ± m, P)**

№ п/п	Наименование показателей	Норма	Опытная группа № 1 «Токолекс» (n-10)		Опытная группа № 2 Контроль (n-10)	
			Начало опыта	10-й день опыта	Начало опыта	10-й день опыта
1.	Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	8-16	14,2±1,9	10,1±1,0	15,3±0,7	16,1±0,5
2.	Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6-7,5	5,1±0,2	6,4±0,8	5,5±1,0	5,8±0,4
3.	Гемоглобин, г/л	90-110	94,3±4,1	103,9±4,0*	98,3±4,9	95,2±6,0
4.	Общий белок, г/л	60-86	58,1±2,3	69,6±5,5*	62,4±5,3	59,4±5,1
5.	ЩФ, ед./л	41,0-76,1	79,5±6,3	53,2±4,1*	69,0±3,3	71,5±4,6
6.	АсАТ, ед./л	15,3-55,3	35,0±2,1	39,9±4,4	47,9±3,2	56,8±3,9*
7.	АлАТ, ед./л	21,7-46,5	59,1±3,8	37,4±6,3*	42,3±3,1	50,6±2,8*

\* критерий достоверности P<0,05.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что ветеринарный препарат «Токолекс», предназначенный для профилактики болезней обмена веществ у животных, связанных с недостаточностью селена и витамина Е, обладает высокой профилактической эффективностью, которая составила при его применении телятам периода доразивания - 90 % и при его применении поросятам периода отъема - 92 %. Применение препарата способствует снижению заболеваемости, нормализации показателей крови и повышению сохранности телят и поросят.

**Литература.** 1. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных / В.И. Георгиевский. – Москва: Агропромиздат, 1990. – С 395-428. 2. Ковалёнок, Ю.К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю.К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – С.30-32. 3. Ковзов, В.В. Пищеварение и обмен веществ у крупного рогатого скота: монография / В.В. Ковзов, С.Л. Борознов.– Минск: Бизнесофсет, 2009. – 316 с. 4. Кондрахин, И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / И.П. Кондрахин.- М.: Агропромиздат, 1989.- С. 212-224. 5. Кучинский, М.П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесовет, 2007. - 372с. 6. Кучинский, М.П. Отработка оптимальной дозы и изучение профилактической эффективности Тетраминерала при железодефицитной анемии поросят / М.П. Кучинский. – Ветеринарная медицина Беларуси. – 2007. - №1. – С. 5-11. 7. Скопичев, В.Г. Морфология и физиология животных: Учебное пособие / В.Г. Скопичев, Б.В. Шумилов. – СПб.: Издательство «Лань», 2004.- С. 318-351. 8. Скопичев, В. Г. Частная физиология. Ч. 2 Физиология продуктивных животных / В.Г. Скопичев, В.И. Яковлев. — М.: Колос, 2008. — С. 370-476. 9. Холод, В.М. Клиническая биохимия: Учебное пособие. В 2-х частях / В.М. Холод, А.П. Курдеко.- Витебск: УО ВГАВМ, 2005.- Ч.2.- 170 с.

Статья передана в печать 20.08.2013

УДК 599.323.4:616.995.122

#### **КОМБИНИРОВАННАЯ ТЕРАПИЯ ОПИСТОРХОЗА У ЗОЛОТИСТЫХ ХОМЯКОВ**

**Кужель Д.К.**

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

*Однократное применение празиквантеля для терапии описторхоза у золотистых хомяков не нормализует высокие уровни поврежденной ДНК клеток крови и печени, а также их апоптоз по сравнению с показателями интактного контроля. Терапия празиквантелом в сочетании с ибупрофеном приводит к достоверному снижению уровня поврежденной ядерной ДНК клеток печени животных и их апоптоза по сравнению с данными зараженных не леченных золотистых хомяков. Однако показатели гено- и цитотоксичности превышают уровни интактного контроля. Применение празиквантеля в сочетании с ибупрофеном и комплексом витаминов антиоксидантного характера с селеном при терапии экспериментального описторхоза снижает гено- и цитотоксические эффекты инвазии в соматических клетках хозяина до показателей интактного контроля.*

*Single application of a prazikvantel for therapy opisthorchiasis at golden hamsters doesn't normalize high levels of damaged DNA of blood cells and a liver, and also them apoptotic cells in comparison with indicators of intact control. Therapy by a prazikvantel in combination with an ibuprofen leads to reliable decrease in level of damaged nuclear DNA of cells of a liver of animals and them apoptotic cells in comparison with data infected not a treatments golden hamsters. However indicators gene and cytotoxicity exceed levels of intact control. Application of a prazikvantel in combination with an ibuprofen and a complex of vitamins of antioxidant character with selenium at therapy experimental opisthorchiasis reduces gene and cytotoxic effects of an invasion in somatic cells of the owner to indicators of intact control.*

**Ключевые слова:** описторхоз, метод «ДНК-комет», золотистые хомяки, терапия, генотоксическое, цитотоксическое воздействия.

**Keywords:** opisthorchiasis, method of "Comet assay", golden hamsters, therapy, genotoxic, cytotoxic effects.

**Введение.** Описторхоз – биогельминтоз, зооноз, характеризующийся поражением гепатобилиарной системы и поджелудочной железы. Человек может заразиться при поедании свежей, свежемороженой, вяленой или недостаточно прожаренной рыбы. По экспертным заключениям ВОЗ, общее число пациентов с описторхозом в мире составляет около 2 млн. человек, причем на страны СНГ, и главным образом Россию, приходится более 30 % больных [4, 9]. В Республике Беларусь пораженность населения кошачьим сосальщиком за последние 12 лет, по данным Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, находится в пределах от 3 до 52 случаев в год [9].

Впервые в 1981 году Н.Н. Ильинских [3] показано, что инвазия метацеркариями *O. felineus* вызывает в клетках костного мозга золотистых хомячков повышение количества клеток с вторичными нарушениями в структуре и числе хромосом. По мнению авторов, описторхисы могли стать фактором, способным резко усилить мутационные процессы [1, 2].

Лечение описторхоза проводят в зависимости от тяжести состояния и интенсивности инвазии. Основным этиотропным препаратом является празиквантел (билтрицид, азинокс). Эффективность терапии празиквантелом составляет 70-80 % [5]. Однако по данным научной литературы празиквантел в терапевтических дозах вызывает рост гиперплоидных лимфоцитов, клеток с хромосомными aberrациями у человека и свиней, а также микроядродержащих клеток в эмбрионах сирийских хомячков [11]. С помощью гель-электрофореза изолированных клеток было установлено, что празиквантел вызывает повреждения ДНК в культуре фибробластов V-79 китайских хомячков и лимфоцитов периферической крови человека [10]. Изучение изменений уровней первичных повреждений ДНК соматических клеток хозяина при паразитировании кошачьих сосальщиков, а также числа апоптотических клеток до и после использования специфической (празиквантел), патогенетической (ибупрофен) и антиоксидантной (витамины С, Е, β-каротин с селеном) терапии ранее не проводились.

Цель исследования – изучить в экспериментальных исследованиях методом «ДНК-комет» особенности патогенеза описторхоза (повреждения ядерной ДНК, апоптоз клеток) и разработать способ его комбинированного лечения.

**Материал и методы исследований.** В поставленной серии опытов у золотистых хомячков определяли генотоксические и цитотоксические изменения в клетках крови и печени при использовании специфической, патогенетической и антиоксидантной терапии описторхоза с помощью метода «ДНК-комет» [7]. Метод «ДНК-комет» позволяет определить уровни одноцепочечных разрывов, щелочно-лабильных сайтов молекулы ДНК при воздействии генотоксических факторов окружающей среды и уровни апоптоза клеток.

Исследования проводили на 80 животных 4-5-месячного возраста массой 60-80 г. Хомячков разделяли на две группы: первая – контроли на введение препаратов и вторая – лечение экспериментального описторхоза. В первую группу входило 4 подгруппы по 10 животных в каждой: интактный контроль; введение празиквантеля; введение празиквантеля с ибупрофеном; введение празиквантеля с ибупрофеном и комплексом витаминов с селеном. Во вторую группу входило 4 подгруппы: чистая инвазия (зараженные нелеченные животные) и 3 опытные (лечение только празиквантелом, лечение празиквантелом с ибупрофеном; празиквантелом с ибупрофеном и комплексом витаминов с селеном). Подгруппе интактного контроля вводили внутривенно стерильный 0,9 % раствор хлорида натрия в объеме 0,5 мл. Всем подгруппам инвазированных животных вводили внутривенно жизнеспособных метацеркариев *O. felineus* из расчета 2 на 1 г массы тела животного по разработанному нами методу [6].

Для лечения экспериментального описторхоза были использованы следующие препараты: празиквантел (Билтрицид) фирмы "Baier" (Германия) в таблетках по 600 мг; ибупрофен (Ибуфен) фирмы "Terpol PS S. A." (Польша) в 2 % суспензии; витаминный антиоксидантный комплекс "АОК - Se" фирмы "Малкут" (Беларусь), в каждой таблетке которого содержалось 200 мг витамина С, 50 мг витамина Е, 16 мг β-каротина и 20 мкг селена.

При сочетанной терапии использовали следующие дозировки препаратов: празиквантел – однократно в дозе 70 мг/кг; ибупрофен – трехкратно в дозе 30 мг/кг; витамины трехкратно в дозировках β-каротина – 6 мг/кг, токоферола ацетата – 80 мг/кг, аскорбиновой кислоты – 200 мг/кг, Se – 20 мкг/кг. Препараты разводили до нужной концентрации в 2 % крахмальном геле и вводили животным внутривенно при помощи туберкулинового шприца с железной оливой на конце иглы.

Умерщвление незараженных животных контрольных групп и исследование методом ДНК-комет клеток крови и печени проводили на 4-й день после однократного введения препаратов по ранее описанной схеме. А инвазированных хомячков второй опытной группы умерщвляли на 28-й день инвазии после проведенных схем терапии (с 25-го по 27-й дни после заражения). Клеточные суспензии крови и печени получали по разработанному методу [7, 8]. Результаты обрабатывались статистически с использованием программы Excel 2010. Рассчитывали среднюю арифметическую и ее стандартное отклонение (M±SD). Достоверность выявленных различий определяли по t-критерию Стьюдента.

**Результаты исследований.** Было установлено, что у золотистых хомячков контрольной группы (незараженные животные) в клетках крови интактных животных «длина хвостов комет» составила 3,80±0,35, процент ДНК в «хвостах комет» – 0,93±0,14. «Момент хвоста комет» составил 0,08±0,02, а процент апоптотических клеток 0,20±0,42. Достоверные изменения всех исследуемых показателей наблюдались только при введении празиквантеля. Длина «хвостов комет» и процент ДНК в «хвостах комет» достоверно возросли в 2 и 1,7 раза соответственно по отношению к контролю. Показатель

«момента хвоста» превысил данные контроля в 2,5 раза, а процент апоптотических клеток в 3,5 раз был выше контрольного показателя. При остальных комбинациях введения препаратов в исследуемых показателях не наблюдалось достоверных изменений по сравнению с контролем.

При исследовании клеток печени хомяков после введения различных комбинаций препаратов было выявлено, что в группе интактного контроля (незараженные животные) показатель длины «хвостов комет» составил  $3,78 \pm 0,34$ , процент ДНК в «хвостах комет» –  $0,94 \pm 0,13$ . «Момент хвоста комет» составил  $0,09 \pm 0,02$ , а процент апоптотических клеток  $0,30 \pm 0,48$ . Введение празиквантела привело к тому, что показатель длины «хвостов комет» достоверно превышал контрольный в 2 раза, а процент поврежденной ДНК в «хвостах комет» – в 1,6 раза. Основной показатель генотоксичности («момент хвоста») возрос в 1,9 раза, а цитотоксичности – в 3 раза. Однако введение празиквантела с ибупрофеном, а также празиквантела с ибупрофеном и комплексом витаминов с селеном привело к тому, что все исследуемые показатели достоверно не отличались от интактного контроля.

В группе «чистая инвазия» все исследуемые показатели крови достоверно отличались от данных контроля. Так, длина «хвостов комет» достоверно возросла в 1,3 раза, а процент ДНК в «хвостах комет» – в 1,4 раза. «Момент хвоста» в 1,8 раза превысил интактный контроль, а показатель цитотоксичности – в 2,5 раза.

При монотерапии празиквантелом в клетках крови золотистых хомяков длина «хвостов комет» в 2 раза превысила уровень интактного контроля и в 1,5 раза – показатель чистой инвазии. Показатель процента ДНК в «хвостах комет» в 4 раза достоверно превысил уровень интактного контроля и в 3 раза был выше данных чистой инвазии. «Момент хвоста» возрос в 11 раз по отношению к контрольному уровню и в 6,2 раза по отношению к данным нелеченных зараженных хомяков. Процент апоптотических клеток в 2,8 раза был выше контрольных данных, но не отличался от чистой инвазии.

Терапия празиквантелом и ибупрофеном также показала достоверные отличия. Так, показатель длины «хвостов комет» в 1,4 раза превысил данные контроля и в 1,1 раз – с данные чистой инвазии. Показатель процента ДНК в «хвостах комет» возрос по отношению к чистой инвазии в 1,6 раза и в 2,2 раза по отношению к контрольному уровню. Основной показатель генотоксичности превысил контрольный уровень в 6,3 раза, а показатель чистой инвазии – в 3,6 раз. Показатель цитотоксичности превысил контроль в 4,4 раза, а чистую инвазию – в 1,8 раза.

По результатам комбинированной терапии празиквантелом, ибупрофеном и комплексом витаминов с селеном было установлено, что все показатели изменились в сравнении с чистой инвазией, а достоверных изменений в сравнении с данными интактного контроля не наблюдалось. Так, показатель длины «хвостов комет» и процента ДНК в «хвостах комет» достоверно снизились в 1,3 и 1,4 раза соответственно. Основные показатели генотоксичности и цитотоксичности были ниже в 1,4 и 2,3 раза данных чистой инвазии.

У зараженных нелеченных животных все показатели генотоксичности и цитотоксичности достоверно изменялись. В клетках печени длина «хвостов комет» увеличилась в 2,8 раза, процент ДНК в «хвостах комет» – в 7,8 раза по сравнению с контрольными показателями. «Момент хвоста» в 20,9 раза превысил интактный контроль, а показатель цитотоксичности – в 9,75 раза.

При введении празиквантела в клетках печени золотистых хомяков наблюдались достоверные изменения. Длина «хвостов комет» в 2,2 раза превысила уровень интактного контроля и в 1,3 раза была ниже показателя чистой инвазии. Показатель процента ДНК в «хвостах комет» в 4,8 раза достоверно превысил уровень интактного контроля, но был в 1,6 раза ниже чистой инвазии. «Момент хвоста» в 11,3 раза возрос по отношению к контрольному уровню, но снизился по отношению к данным у нелеченных инвазированных хомяков в 1,85 раза. Процент апоптотических клеток в 1,2 раза снизился по отношению к чистой инвазии, но превысил контрольный уровень в 8,4 раза.

При терапии празиквантелом и ибупрофеном показатель длины «хвостов комет» достоверно снизился в 2 раза по сравнению с данными чистой инвазии, но в 1,4 раза превысил контроль. Процент ДНК в «хвостах комет» снизился по отношению к чистой инвазии в 4,1 раза и возрос в 1,9 раза по отношению к контрольному уровню. «Момент хвоста» превысил контрольный показатель в 3,5 раза, но в то же время был ниже данных чистой инвазии в 5,9 раз. Процент апоптотических клеток превысил контрольный уровень в 4,3 раза, но по отношению к чистой инвазии достоверно снизился в 2,3 раза.

При применении сочетанной терапии празиквантелом, ибупрофеном и комплексом витаминов с селеном выявлено, что все показатели повреждения ДНК как в клетках крови, так и в клетках печени снизились до контрольного уровня. Таким образом, все показатели гено- и цитотоксичности достоверно отличались только от группы «чистая инвазия».

**Заключение.** Установлено, что при введении празиквантела незараженным животным наблюдается выраженный гено- и цитотоксический эффекты в клетках крови и печени.

В клетках крови животных, инвазированных описторхисами, при применении одного антигельминтика наблюдается достоверное снижение генотоксического эффекта в сравнение как с чистой инвазией, так и с контролем. Однако уровень апоптоза остается неизменным. Комбинированная терапия празиквантелом с ибупрофеном выявила снижение как гено-, так и цитотоксического эффекта во всех исследуемых показателях по сравнению с монотерапией празиквантелом. Но все показатели были достоверно выше как контрольных данных, так и чистой инвазии. При комплексной терапии экспериментального описторхоза в клетках крови золотистых хомяков все исследуемые показатели достоверно не отличались от уровня интактного контроля, что указывало на полное устранение гено- и цитотоксических эффектов при инвазии.

В клетках печени животных, инвазированных описторхисами и пролеченных только празиквантелом, отмечался рост генотоксических и цитотоксических показателей по сравнению с контрольными животными. Но они снизились по сравнению с данными зараженных и не пролеченных животных. Использование для лечения экспериментального описторхоза антигельминтика в комбинации с

ибупрофеном снижало генотоксический и цитотоксический эффекты в клетках печени в сравнении с данными чистой инвазии. Однако все показатели у животных достоверно превышали данные у неинвазированных животных. Применение для терапии описторхоза комбинированной терапии антигельминтиком с ибупрофеном и комплексом витаминов с селеном приводило к наилучшим результатам. Все исследуемые показатели достоверно не отличались от данных интактного контроля и были достоверно ниже данных чистой инвазии.

Таким образом, можно сделать выводы, что введение празиквантела контрольным животным вызывает генотоксический и цитотоксический эффект в соматических клетках. Комбинированное введение контрольным животным антигельминтика с ибупрофеном либо с ибупрофеном и комплексом витаминов с селеном элиминирует гено- и цитотоксическое воздействие празиквантела.

Однократное применение празиквантела для терапии описторхоза у золотистых хомяков снижает генотоксический эффект инвазии и не изменяет цитотоксическое воздействие паразитов в клетках печени и крови в сравнении с зараженными не лечеными животными. Специфическая терапия не нормализует высокие уровни поврежденной ДНК клеток крови и печени и их апоптоза по сравнению с показателями интактного контроля. Терапия празиквантелом в сочетании с ибупрофеном приводит к достоверному снижению уровня поврежденной ядерной ДНК клеток печени животных и их апоптоза по сравнению с данными зараженных не леченных золотистых хомяков, но показатели гено- и цитотоксичности превышают уровни интактного контроля. Применение празиквантела в сочетании с ибупрофеном и комплексом витаминов антиоксидантного характера с селеном при терапии экспериментального описторхоза снижает гено- и цитотоксический эффекты инвазии в соматических клетках хозяина до показателей интактного контроля.

**Литература.** 1. Влияние описторхозной инвазии на процессы свободнорадикального окисления, фосфолипазную и антиоксидантную активность крови у детей / В.И. Крылов [и др.] // *Мед. паразитол. и паразит. болезни.* – 1983. – № 2. – С. 29–32. 2. Ильинских, Н.Н. Популяционные исследования цитогенетической патологии в очагах описторхоза в условиях Обь – Иртышского бассейна / Н.Н. Ильинских // *Комплексные гигиен. исследования – в практику здравоохранения.* – Новокузнецк, 1981. – С. 481–484. 3. Ильинских, Н.Н. Проблема описторхоза на севере Тюменской области в связи с его влиянием на генетические структуры организма / Н.Н. Ильинских // *Особенности патологии корен. и пришлого населения в условиях Крайн. Севера.* – Т. 2. – Красноярск, 1981. – С. 198. 4. Киселевский, Ю.В. Гельминтозы. / Ю.В. Киселевский, Н.А. Оганесян // *Практич. руководство для врачей.* – Гродно, 2003. – С. 24–25. 5. Клиническая паразитология: Руководство / А.Я. Лысенко [и др.] / Под общей ред. А.Я. Лысенко. – Женева, ВОЗ: 2002. – 455–457 с. 6. Кужель, Д.К. Экспериментальная модель описторхоза на золотистых хомяках / Д.К. Кужель // *Исслед. молодых учёных (Материалы X Междунар. научно-практ. конференции «Аграрное производство и охрана природы», г. Витебск, 26–27 мая 2011 г., под ред. Ятусевича А.И.).* – Витебск: ВГАВМ, 2011. – С. 96–97. 7. Применение метода щелочного гель-электрофореза изолированных клеток для оценки генотоксических свойств природных и синтетических соединений: Метод. рек. утв. РАМН и РАСН. / А.Д. Дурнев [и др.], – М., 2006. – 27 с. 8. Применение щелочного гель-электрофореза изолированных клеток в эмбриональных тканях мышей / Е.С. Пашина [и др.] // *Достижения фундам., клин. медицины и фармации : материалы 62 науч. сессии ВГМУ.* – Витебск, 2007. – С. 163–165. 9. Якубовский, М.В. Описторхоз: опасность заражения и профилактика / Якубовский М.В., Скурат Э.К. // *Ветеринарная медицина Беларуси (научно-практич. журн.).* – 2008. – № 1-2. – С. 6–11. 10. Analysis of DNA damage induced by Praziquantel in V-79 Chinese hamster fibroblasts and human blood cells using the single-cell gel electrophoresis assay / L.A. Herrera [et al.] // *Teratog., Carcinogen., Mutagen.* – 1998. – Vol. 18. – P. 41– 47. 11. Montero R. Genotoxic activity of Praziquantel / R. Montero, P. Ostrowsky // *Rev. in Mutat. Res.* – 1997. – Vol. 387. – P. 123–139.

Статья передана в печать 26.08.2013

УДК 619:616.98:578.823.2:615.37:636.5.053

## **ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ РЕОВИРУСНОГО ТЕНОСИНОВИТА НА ЖИВУЮ МАССУ ЦЫПЛЯТ И АБСОЛЮТНУЮ МАССУ ОРГАНОВ ИММУНИТЕТА**

**Лазовская Н.О.**

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

*В статье приведены данные о влиянии вакцинации цыплят против реовирусного теносиновита на живую массу и абсолютную массу органов иммунитета.*

*The article presents data on the influence vaccination of chickens against reovirus tenosynovitis on the body weight and absolute organ weights immunity.*

**Ключевые слова:** цыплята, реовирусный теносиновит, вакцинация, живая масса, абсолютная масса органов иммунитета.

**Keywords:** chickens, reovirus tenosynovitis, vaccination, the body weight, absolute organ weights immunity.

**Введение.** В Республике Беларусь промышленное птицеводство занимает одно из ведущих мест среди отраслей сельского хозяйства. Оно развивается в соответствии с Программой развития на 2011—2015 годы. Выполнение намеченных в программе мероприятий позволит полностью исключить импорт в

республику племенного молодняка родительских форм мясной и яичной птицы, удовлетворить потребности населения и фермерских хозяйств в молодняке мясных и яичных кур, индеек, уток, гусей.

В соответствии с Государственной программой развития производства ветеринарных препаратов на 2010–2015 годы планируется завершить к 2015 году создание производства отечественных биологических, фармацевтических и диагностических ветеринарных препаратов и обеспечить потребности в них птицеводства до 80 процентов [10].

В Республике Беларусь на 1 января 2013 г. численность птицы всех видов в хозяйствах всех категорий составляла 42 390,8 тысяч голов, тогда как на 1 января 2012 года данный показатель был на уровне 39852,5 тысяч голов. Среди областей республики лидирующее место по количеству птицы на 1 января 2013 года занимала Минская область, после нее следовала Брестская, а затем Витебская. Реализация птицы на убой в живом весе (хозяйства всех категорий) в 2012 году составила 471 тыс. т, что в убойном весе составило 354,4 тыс. т. В 2011 году данные показатели составляли соответственно 400,1 и 298,7 тыс. т [8].

В связи с повышенным вниманием к птицеводческой отрасли, реализацией поставленных Программой задач, а также удержанию старых и расширению новых рынков сбыта продукции птицеводства, перед руководителями и специалистами предприятий возникает ряд неоднозначных вопросов, от решения которых зависит выполнение указанных выше задач.

В настоящее время производство мяса птицы сосредоточено на крупных специализированных предприятиях, мощности которых позволяют осуществить единовременную посадку миллиона и более голов. Это, в свою очередь, создает определенные трудности в соблюдении принципа «все пусто — все занято», приводит к сокращению санитарных разрывов. К тому же зачастую стада комплектуются привезенной из-за границы птицей с недостаточной либо недостоверной информацией о ее происхождении. На фоне нарушений в кормлении и содержании, несоблюдения ветеринарно-санитарных правил и неизбежности технологических стрессов происходит угнетение иммунной системы птицы и снижение резистентности ее организма.

Кроме того, в последнее время все большую актуальность приобретает проблема ассоциированных инфекций. Смешанные вирусные и вирусно-бактериальные инфекции затрудняют постановку диагноза, снижают эффективность проводимых противозoonотических мероприятий и наносят существенный экономический ущерб птицеводческой индустрии [9].

Выраженная полиэтиологичность, одновременная циркуляция возбудителей вирусной и бактериальной природы и их накопление во внешней среде, высокая концентрация птицы на ограниченной территории и конвейерная технология производства закономерно приводят к возникновению новых взаимоотношений между макро- и микроорганизмами, а также способствуют естественному пассированию микроорганизмов и усилению их патогенных свойств [9].

Указанные выше факторы приводят к активизации возбудителей инфекционных болезней различной этиологии. К таким болезням относят реовирусную инфекцию птиц.

Реовирусы птиц принадлежат роду Orthoreovirus семейству Reoviridae [3].

Реовирусы птиц впервые были выделены в 1954 году J.E. Fahey и J.F. Crawley из респираторного тракта цыплят с хроническим респираторным синдромом. В дальнейшем в 1957г. Olsen и соавт. выделили реовирус от цыплят, пораженных синовитом, и эти поражения не были связаны с микоплазмозами [13].

Реовирусы птиц широко распространены во всем мире. Они были выделены от цыплят при различных патологических процессах, которые проявлялись в виде артритов, перикардитов, миокардитов, маладсорбционного синдрома («синдром плохого всасывания»), «синдрома плохого оперения, иммуносупрессии, некроза головки бедренной кости и т.д. Зачастую цыплята выглядели клинически здоровыми. Многие из этих симптомов описаны и при болезнях, связанных с возбудителями других вирусных и бактериальных инфекций. Исключением является вирусный артрит или теносиновит, при котором этиологическое и патогенетическое значение вируса доказано полностью [1, 2, 11, 13].

**Реовирусный теносиновит** – это вирусная контагиозная болезнь птиц, характеризующаяся хромотой, связанной с воспалением сухожилий и суставов конечностей, высокой ранней смертностью, плохим ростом, снижением яйценоскости и выводимости цыплят. При хроническом течении болезнь сопровождается разрывом сухожилий голени и эрозиями суставных хрящей. Впервые заболевание зарегистрировано в 1957г в США [1, 5, 6, 4].

Чаще всего вирусный артрит встречается у цыплят мясного направления, но может встречаться и у кур-несушек, а также индеек [13].

Вирус, вызывающий данную болезнь, является иммуносупрессором, что, в свою очередь, ведет к снижению способности иммунной системы цыплят адекватно отвечать на последующие вакцинации против других вирусных инфекций. Вследствие снижения иммунного статуса возникают благоприятные условия для развития сопутствующих инфекций, которые трудно поддаются лечению [13, 14].

Экономические потери в промышленном птицеводстве при реовирусной инфекции связаны с гибелью птиц, повышенной выбраковкой, низкими привесами и оплатой корма, снижением категорийности тушек, уменьшением яйценоскости на 6-20%, расходами на проведение ветеринарно-санитарных мероприятий при борьбе с этой болезнью [1, 13].

Основополагающим подходом к предотвращению реовирусных инфекций является специфическая профилактика родительского поголовья, которая защищает молодняк благодаря переносу материнских антител [12].

Для специфической профилактики реовирусного теносинита применяют как живые, так и инактивированные вакцины. Однако сообщения об эффективности вакцинации неоднозначны, поскольку не известно, вирус какого серотипа играет наибольшую роль в возникновении заболевания и каково значение гетерологичного иммунитета в защите [7].

В настоящее время в Республике Беларусь птицефабрики, выращивающие родительское стадо, вакцинируют птицу против данной болезни по различным схемам вакцинами зарубежного производства. В соответствии с Государственной программой развития производства ветеринарных препаратов на 2010–2015 годы сотрудниками РУП «Институт экспериментальной ветеринарии» (г. Минск) была разработана сухая живая вакцина против реовирусного теносиновита цыплят.

**Материалы и методы исследований.** Целью наших исследований явилось изучение влияния отечественной сухой живой вакцины против реовирусного теносиновита цыплят на показатели живой массы, среднесуточный прирост живой массы, а также абсолютную массу органов иммунной системы в разные сроки вакцинации.

Для реализации поставленной цели нами было сформировано 3 группы цыплят. Первая группа (20 голов) служила контролем. Цыплят второй группы (15 голов) иммунизировали в однодневном возрасте (вакцину вводили внутримышечно в дозе 0,2 мл/гол в области внутренней поверхности бедра). Птицу третьей группы вакцинировали в возрасте 7 дней (иммунизацию проводили аналогично). Живую массу цыплят определяли в 1-й день жизни при формировании опытных групп, на 7-й день жизни, а затем на 7-й, 14-й и 21 дни после вакцинации. Абсолютную массу органов иммунитета определяли на 7-й, 14-й и 21-й дни после иммунизации на весах с точностью до  $\pm 0,001$ .

**Результаты исследований.** Живая масса цыплят всех групп в однодневном возрасте незначительно отличалась и составляла у интактной птицы – 44,87 граммов, у вакцинированной в 1-й день – 45,05 грамм, в 7 дней – 45,01 (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, в семидневном возрасте живая масса цыплят контрольной группы составила  $226,75 \pm 3,2$  г, вакцинированных в однодневном возрасте –  $219,67 \pm 3,23$  г, в семидневном –  $242,5 \pm 3,09$  г.

На 7-й день после вакцинации отмечалось недостоверное увеличение живой массы цыплят, иммунизированных в семидневном возрасте, по сравнению с птицей контрольной группы и достоверное увеличение данного показателя по сравнению с цыплятами, иммунизированными в однодневном возрасте. Живая масса цыплят контрольной группы была больше, чем у птицы, вакцинированной в 1 день на 2,3%.

На 14-й день исследований живая масса цыплят, иммунизированных в 1 день, была незначительно выше, чем у контроля. Данный показатель у птицы, вакцинированной в 7 дней, был выше, чем у интактных цыплят, на 2,6% и на 1,8 %, по сравнению с цыплятами, иммунизированными в однодневном возрасте.

На 21-й день после вакцинации живая масса цыплят контрольной группы составила  $1458,0 \pm 25,62$  г,  $1413,0 \pm 20,55$  г у птицы, вакцинированной в семидневном возрасте.

Среднесуточный прирост живой массы у цыплят контрольной группы составил 48,68 граммов, у птицы, вакцинированной в однодневном возрасте – 47,33г, в семидневном возрасте – 47,14г.

**Таблица 1 – Показатели живой массы у цыплят, иммунизированных против реовирусной инфекции ( $M \pm m$ , P), г**

Сроки исследования	Группы цыплят		
	Контроль	Вакцинированные в 1 день	Вакцинированные в 7 дней
Средняя живая масса в однодневном возрасте	44,87	45,05	45,01
Средняя живая масса в 7 дней	$226,75 \pm 3,2$	$219,67 \pm 3,23$ P>0,05	$242,5 \pm 3,09$ P<0,01
Средняя живая масса на 7-й день после вакцинации	$551,25 \pm 5,13$	$538,33 \pm 7,91$ P>0,05	$562,3 \pm 6,1$ P>0,05 P <sub>1</sub> <0,05
Средняя живая масса на 14-й день после вакцинации	$1030,67 \pm 15,38$	$1039,0 \pm 19,0$ P>0,05	$1057,33 \pm 11,73$ P>0,05 P <sub>1</sub> >0,05
Средняя живая масса на 21-й день после вакцинации	$1408,0 \pm 25,62$	-	$1365,0 \pm 20,55$ P>0,05

Примечание: P – по сравнению с контролем, P<sub>1</sub> – по сравнению с группой, вакцинированной в однодневном возрасте.

На 7-й день после вакцинации абсолютная масса органов иммунитета (таблица 2) у интактных цыплят значительно не отличались от птицы, иммунизированной в 7 дней.

**Таблица 2 – Абсолютная масса органов иммунитета у цыплят, иммунизированных против реовирусной инфекции (M±m, P), г**

Группы цыплят	Абсолютная масса органов иммунитета		
	Бурса Фабрициуса	Селезенка	Тимус
	Срок исследования		
	На 7-й день после вакцинации		
Контроль	1,01±0,11	0,43±0,05	1,87±0,18
Вакцинированные в 7 дней	0,98±0,17 P>0,05	0,52±0,05 P>0,05	2,28±0,11 P>0,05
	На 14-й день после вакцинации		
Контроль	2,3±0,21	0,85±0,1	5,47±0,85
Вакцинированные в 1 день	0,84±0,04 P>0,05	0,5±0,09 P>0,05	1,85±0,11 P<0,05
Вакцинированные в 7 дней	2,09±0,12 P>0,05 P <sub>1</sub> >0,05	0,83±0,07 P>0,05 P <sub>1</sub> >0,05	4,89±0,11 P>0,05 P <sub>1</sub> <0,05
	На 21-й день после вакцинации		
Контроль	3,09±0,13	1,36±0,09	7,92±0,94
Вакцинированные в 1 день	1,93±0,22 P>0,05	1,42±0,29 P>0,05	3,66±0,39 P<0,05
Вакцинированные в 7 дней	2,52±0,33 P>0,05 P <sub>1</sub> >0,05	1,27±0,2 P>0,05 P <sub>1</sub> >0,05	7,3±1,15 P>0,05 P <sub>1</sub> <0,05

Примечание: P – по сравнению с контрольной группой; P<sub>1</sub> – по сравнению с цыплятами, вакцинированными в суточном возрасте.

На 14-й день исследований абсолютная масса бursы Фабрициуса у цыплят контрольной группы превышала аналогичный показатель у птицы, вакцинированной в однодневном возрасте, в 2,74 раз, а у цыплят, иммунизированных в 7 дней, значительно не отличалась. Абсолютная масса селезенки в данный период исследований у интактных цыплят значительно не отличалась от такового показателя у иммунизированной птицы. Абсолютная масса тимуса на 14-й день после вакцинации у птицы контрольной группы была больше, чем у цыплят, вакцинированных в 1 день и 7 дней, в 2,96 и 1,12 раз соответственно.

На 21-й день после вакцинации абсолютная масса бursы Фабрициуса у иммунизированной в одно- и семидневном возрасте птицы была меньше, чем у интактной, в 1,6 и 1,23 раз соответственно. Абсолютная масса селезенки в данный период исследований у цыплят трех групп значительно не отличалась. Абсолютная масса тимуса на 21-й день после вакцинации у птицы контрольной группы была больше, чем у цыплят, иммунизированных в 1 день и 7 дней, в 2,16 и 1,08 раз соответственно.

**Заключение.** Проведенные нами исследования показали, что иммунизация цыплят сухой живой вакциной против реовирусного теносиновита значительно не влияет на среднесуточный прирост живой массы. У птицы контрольной группы данный показатель даже незначительно превышал таковой у иммунизированного молодняка.

У вакцинированных цыплят происходило уменьшение абсолютной массы органов иммунитета (бурса Фабрициуса, тимус, селезенка) по сравнению с птицей контрольной группы.

**Литература.** 1. Алиев, А.С. Реовирусная инфекция птиц / А.С. Алиев // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. - 2005. - №12. - С. 28-32. 2. Алиев, А.С. Желудочно-кишечные болезни птиц вирусной этиологии / А.С. Алиев, А.К. Алиева // *Птица и птицепродукты*. – 2009. – №5. – с. 56-59. 3. Андрейчук, Д. Б. Разработка молекулярно-биологических методов диагностики реовирусной инфекции кур и изучение изолятов, выявленных на территории Российской Федерации : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук / Д.Б. Андрейчук. – Владимир, 2005. – 25 с. 4. Бакулин, В.А. Болезни птиц / В.А.Бакулин. – Санкт-Петербурге, 2006 – 638 с. 5. Болезни птиц : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Ветеринария" / Б. Ф. Бессарабов [и др.]. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : «Лань», 2007. - 448 с. 6. Гуляко, А.А. Реовирусная инфекция в современном птицеводстве / А.А. Гуляко // *Наше сельское хозяйство*. – 2013. – №1. – с. 42-47. 7. 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. 8. Национальный статистический комитет Республики Беларусь/ Численность скота и птицы, производство продукции животноводства в Республике Беларусь на январь 2013 г. – Минск, 2013. – 19 с. 9. Патоморфологические изменения у цыплят при ассоциированном течении рео- и циркувирусной инфекции на фоне кормового токсикоза / В.С. Прудников [и др.] // *Птица и птицепродукты*. – 2012. – №2. – с. 52-55. 10. Программа развития птицеводства в Республике Беларусь на 2011–2015 гг. 11. Neelima, S. Avian Reovirus Induces an Inhibitory Effect on Lymphoproliferation in Chickens / S. Neelima, G.C. Ram, J.M. Kataria, T.K. Goswami. // *Veterinary Research Communications*. – 2003. - Vol.27. - № 1. - P. 73-85. 12. P. De Herdt G. Paul Field experiences with ERS type reovirus infections in diseased broilers reared under Western European field circumstances/ P. De Herdt G. Paul, R. Koopman, S. Van De Zande // *Vlaams Diergeeskundig Tijdschrift*. - 2008. - Vol.77. - №3. - p. 171-176. 13. Rosenberger, J.K. Viral arthritis / J.K. Rosenberger // *Diseases of poultry*. – 2003. – № 11. – P. 284-295. 14. S.Leeson Broiler breeder Production / S.Leeson and J.D.Summers. - Nottingham, England: Nottingham University Press Manor Farm, 2009 – с.113

Статья передана в печать 13.08.2013

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОШАДЕЙ ЧИСТОКРОВНОЙ ВЕРХОВОЙ И УКРАИНСКОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОД ПО ДНК-МАРКЕРАМ

Мельник О.В., Дзицюк В.В., Спиридонов В.Г.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

*Результаты проведенного генетического анализа лошадей чистокровной верховой и украинской верховой пород по 12 микросателлитным локусам ДНК, рекомендованным ISAG, свидетельствуют об их эффективности при оценке уровня генетической дифференциации между исследованными породами.*

*The results of the conducted genetic analysis of Thoroughbred and Ukrainian Rider horses using 12 microsatellite loci of DNA, recommended by ISAG, showed their effectiveness in evaluation of the level of genetic differentiation between studied breeds.*

**Ключевые слова:** генетическая дифференциация, микросателлитные локусы ДНК, чистокровная верховая порода, украинская верховая порода.

**Keywords:** genetic differentiation, microsatellite loci of DNA, Thoroughbred horse breed, Ukrainian Rider horse breed.

**Введение.** Актуальность использования генетических маркеров в коневодстве сегодня не вызывает сомнения и является залогом успешной селекционной работы. Для эффективной оценки животного комплекса фенотипически признаков зачастую недостаточно [1]. Потому все большее значение приобретает генотипическая оценка животных с использованием различных генетических маркеров. Исследования по изучению генома лошади позволили внедрить в практику коневодства современные методы селекции, основанные на оценке генотипа животного – так называемую MAS-селекцию (Marker Assisted Selection).

Генотипирование позволяет проводить не только индивидуальную идентификацию животных, но и оценивать генетическую структуру пород и породных групп, исследовать межпородную дифференциацию, тем самым позволяя проводить мониторинг в малочисленных и аборигенных породах [2, 3].

Несмотря на большое количество генетических маркеров, в коневодстве в последнее время наблюдается тенденция преимущественного использования микросателлитных последовательностей ДНК. Благодаря кодоминантному характеру наследования и высокому уровню полиморфизма микросателлиты позволяют решить достаточно широкий спектр заданий. Кроме того, этот тип генетических маркеров Международное общество генетики животных (ISAG) рекомендует для проведения генетической экспертизы происхождения лошадей. Начиная с 2001 года, в соответствии с рекомендациями ISAG и Международного комитета по племенным книгам (ISBC), а с 2009 года и Всемирной ассоциации арабских лошадей (WAHO), генетические лаборатории обязаны проводить тестирование чистокровных лошадей по ДНК-маркерам. К тому же использование локусов микросателлитной ДНК обеспечивает достоверность генетической идентификации лошадей на 99,99% [4]. В России в 2012 году Советом по племенной работе с орловской рысистой породой было принято решение об обязательном проведении ДНК-экспертизы всех племенных лошадей, начиная с молодняка 2012 года рождения. Ассоциация ахалтекинское коннозаводства также приняла подобное решение и перешла на ДНК-тестирование лошадей. Вскоре подобную процедуру генетической идентификации будут обязаны проходить лошади всех заводских пород в Российской Федерации [5].

Что касается Украины, то исследования лошадей с использованием микросателлитных локусов были начаты не так давно, потому проведение генетического анализа пород лошадей, которых разводят в Украине, является актуальным.

Целью нашего исследования было проведение генетической дифференциации двух верховых пород лошадей, которых разводят в Украине – чистокровной верховой и украинской верховой. Особенностью племенной работы с чистокровной верховой породой является то, что она более 20 поколений разводится в условиях практически полной ее изоляции от влияния генетического материала других пород. В XVIII веке был издан первый том племенной книги (студбук) чистокровной верховой породы. Начиная с этого момента ни одна лошадь, родители которой не записаны в студбук, и достоверность происхождения которой не подтверждена генетической экспертизой, не может быть отнесена к чистокровной верховой породе. Работа по выведению украинской верховой породы, которая, хотя и считается спортивной, но используется в различных сферах жизни человека, было начато после окончания Великой Отечественной войны. Значительный вклад в ее создание внесла чистокровная верховая порода. Потому для проведения генетического анализа нами были выбраны именно эти две верховые породы, одна из которых (чистокровная верховая) является сугубо спортивной, а другая (украинская верховая) – более универсальной.

**Материал и методы исследований.** Материалом для исследований служили образцы крови лошадей чистокровной верховой (34 гол.) и украинской верховой (34 гол.) пород, отобранных в разных хозяйствах Украины. Исследования проводили на базе научно-исследовательского отдела молекулярно-генетических исследований Украинской лаборатории качества и безопасности продукции АПК.

Периферическую кровь отбирали из яремной вены в стерильные вакуумные пробирки Vacutest с консервантом EDTA. Геномную ДНК выделяли с использованием наборов «ДНК-сорб-В» («АмплиСенс», Россия) согласно инструкции производителя. Генетический анализ проводили по 12 микросателлитным

локусам ДНК (АНТ04, АНТ05, ASB17, ASB23, CA425, HMS03, HMS06, HMS07, НТГ04, НТГ06, НТГ07, VHL20), которые входят в перечень рекомендуемых ISAG для индивидуальной идентификации и подтверждения происхождения лошадей. Полимеразную цепную реакцию проводили при стандартных условиях на амплификаторе Veriti 96-Well (Applied Biosystems, США) [6]. Денатурацию продуктов амплификации проводили с помощью формамида (Sigma, США) и разделяли путем капиллярного электрофореза на 4-капиллярном генетическом анализаторе ABI PRISM 3100 (Applied Biosystems, США) согласно протоколу производителя. Используя размерный стандарт Genescan-LIZ 500 (Applied Biosystems, США), программное обеспечение «Gene Mapper 3.7» (Applied Biosystems, США) определяли размер аллелей.

В результате проведенных исследований, используя программное обеспечение GENALEX 6 [7], определяли частоты аллелей, количество аллелей на locus (Na), индекс полиморфизма (PIC), индекс фиксации (F), наблюдаемую (Ho) и ожидаемую (He) гетерозиготность. Внутри- и межпопуляционную генетическую дифференциацию исследованных пород на основе микросателлитов ДНК анализировали, используя индексы F-статистики Райта (Fis, Fit и Fst). Кроме того, для оценки генетического разнообразия каждой особи и популяции, из которой она происходила, а также для оценки вероятности отнесения особи к своей или иной популяции, был проведен assignment-тест [7].

**Результаты исследований.** Максимальное количество аллелей, а также эффективное число аллелей было установлено в украинской верховой породе – 8,167 и 4,632, соответственно. Одной из причин этого может быть особенность формирования украинской верховой породы, поскольку в ее выведении принимало участие большое количество различных пород. В исследованной популяции лошадей чистокровной верховой породы наиболее полиморфным оказался locus АНТ04 с количеством эффективных аллелей 6,052. В отличие от чистокровной верховой породы самым полиморфным locusом в украинской верховой породе был VHL20, количество эффективных аллелей по которому составило 7,363.

Максимальное количество аллелей в чистокровной верховой породе было зафиксировано по locusу ASB23 (13 аллелей), а минимальное – по НТГ04 (5 аллелей). В украинской верховой породе минимальное количество аллелей (6) наблюдали сразу по трем locusам – ASB23, HMS07 и НТГ04. В то же время по locusу VHL20 наблюдали максимальное количество выявленных аллелей – 13.

Анализируя значения наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности в чистокровной верховой породе по locusам АНТ04, ASB17, ASB23, CA425, HMS03, НТГ04 и НТГ07 было установлено достоверное преобладание гомозиготных генотипов, максимальный избыток которых был зафиксирован по locusу CA425. Об этом свидетельствует также индекс фиксации, который по CA425 составил 32,9%. Избыток гетерозигот у лошадей чистокровной верховой породы отмечали по трем locusам (HMS06, НТГ06, VHL20), причем только по двум из них различия между значениями наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности были достоверными. По locusу НТГ06 избыток гетерозигот оказался наибольшим среди всех исследованных – 10,2%.

**Таблица 1 – Генетическая характеристика лошадей чистокровной верховой и украинской верховой пород лошадей по микросателлитным locusам ДНК**

Лocus	Чистокровная верховая					Украинская верховая				
	Na	Ne	Ho	He	F	Na	Ne	Ho	He	F
АНТ04	9	6,052	0,735	0,847** *	0,132	9	4,056	0,706	0,765**	0,077
АНТ05	6	3,753	0,706	0,745	0,052	7	4,371	0,735	0,783*	0,061
ASB17	8	4,014	0,706	0,762**	0,074	11	6,663	0,882	0,863	-0,023
ASB23	13	6,021	0,794	0,846**	0,062	6	4,250	0,735	0,776	0,053
CA425	6	1,904	0,324	0,482**	0,329	9	2,645	0,529	0,631	0,161
HMS03	10	3,778	0,529	0,746*	0,291	8	5,059	0,676	0,814	0,169
HMS06	7	2,294	0,588	0,572**	-0,028	8	5,585	0,794	0,833	0,047
HMS07	6	5,104	0,765	0,816	0,063	6	4,757	0,794	0,802	0,009
НТГ04	5	3,014	0,529	0,678**	0,219	6	3,099	0,618	0,687** *	0,102
НТГ06	7	2,374	0,647	0,587** *	-0,102	8	3,185	0,676	0,696** *	0,028
НТГ07	6	3,112	0,618	0,689** *	0,103	7	4,551	0,471	0,792** *	0,406
VHL20	6	3,477	0,735	0,723	-0,017	13	7,363	0,882	0,877	-0,006
Средне е	7,417 ± 0,657	3,741± 0,397	0,640± 0,038	0,708± 0,033	0,098± 0,039	8,167 ± 0,613	4,632± 0,405	0,708± 0,036	0,777± 0,021	0,090± 0,035

Примечания: уровень достоверности \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

В украинской верховой породе среднее значение наблюдаемой гетерозиготности оказалось выше аналогичного показателя в чистокровной верховой породе и составило 0,708. При этом максимальный уровень наблюдаемой гетерозиготности (0,882) был зафиксирован сразу по двум locusам – ASB17 и

VHL20. Среднее значение ожидаемой гетерозиготности также превышало аналогичный показатель чистокровной верховой породы (0,708) и составил 0,777. В исследованной популяции лошадей украинской верховой породы по 10 локусам из 12 было установлено преобладание гомозиготных генотипов, хотя достоверные отклонения в сторону избытка гомозигот отмечали лишь по локусам АНТ04, АНТ05, НТГ04, НТГ06, НТГ07. Только по двум локусам (ASB17 и VHL20) наблюдали избыток гетерозигот, хотя достоверной разницы между значениями наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности установлено не было.

На основании уровней наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности, а также индекса фиксации выяснилось, что чистокровная верховая и украинская верховая породы были максимально приближенными к состоянию генетического равновесия согласно закону Харди-Вайнберга по локусу VHL20, по которому наблюдали незначительный избыток гетерозигот (1,7 и 0,06%, соответственно). В то же время по локусу СА425 чистокровной верховой и по НТГ07 украинской верховой пород наблюдали максимальное отклонение от генетического равновесия (по Харди-Вайнбергу) с избытком гомозигот 32,9 и 40,6%, соответственно (таблица 1).

С целью определения степени разнообразия в исследованных породах лошадей были рассчитаны коэффициенты F-статистики Райта: Fis, Fit, Fst (таблица 2).

**Таблица 2 – Коэффициенты Fis, Fit и Fst для исследуемых пород лошадей**

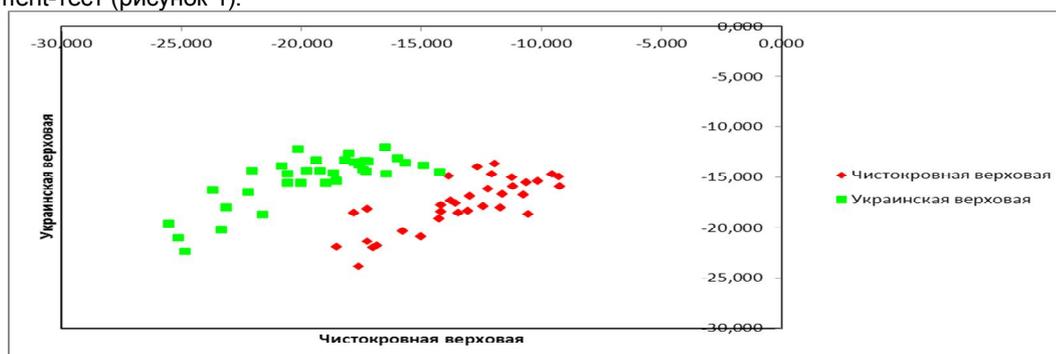
Локус	Fis	Fit	Fst
АНТ04	0,093	0,123	0,034
АНТ05	0,042	0,050	0,008
ASB17	0,008	0,071	0,064
ASB23	0,043	0,059	0,016
СА425	0,222	0,237	0,019
НСМ03	0,216	0,274	0,074
НСМ06	0,002	0,070	0,068
НСМ07	0,022	0,043	0,021
НТГ04	0,148	0,188	0,047
НТГ06	-0,047	-0,035	0,011
НТГ07	0,254	0,276	0,029
VHL20	-0,026	0,018	0,043
Среднее	0,081±0,030	0,114±0,030	0,036±0,007

В целом по 10 локусам из 12 отмечали положительное значение Fis, что указывает на снижение гетерозиготности животных в исследованных породах. В целом по обеим породам максимальный показатель избытка гомозигот наблюдали по локусу СА425 – 22,2%. Только по двум локусам (НТГ06 и VHL20) был установлен незначительный избыток гетерозиготных генотипов (4,7 и 2,6%, соответственно). В среднем дефицит гетерозигот исследованных лошадей относительно популяции составил 8,1%.

Дефицит гетерозиготных генотипов у вида в среднем составлял 11,4%, о чем свидетельствует коэффициент Fit. Среди всех 12 локусов только по НТГ06 был зафиксирован незначительный избыток гетерозигот (3,5%). В то же время по НСМ03 наблюдали максимальный избыток гомозигот – 27,4%.

Анализ коэффициента Fst, с помощью которого оценивают уровень межпородной дифференциации, показал, что основная часть генетической изменчивости реализуется в середине популяции, и только 3,6% разделяется между популяциями. Было установлено, что самый большой вклад в межпопуляционную изменчивость вносит локус НСМ03, а наименьший – локус АНТ05.

С целью оценки генетического разнообразия каждой особи и популяции, из которой она происходила, а также вероятности отнесения данной особи к своей или другой популяции, был проведен assignment-тест (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Assignment-тест для популяций лошадей чистокровной верховой и украинской верховой пород**

В целом по двум исследованным породам точность отнесения к своей популяции была достаточно высокой и составила 99%. Причем для чистокровной верховой породы точность отнесения лошадей к своей популяции наблюдалась в 100% случаев. Что касается украинской верховой породы, из 34 животных 1 лошадь не была отнесена к своей популяции. Результаты проведенного теста свидетельствуют о высоком уровне генетической консолидации обеих пород, несмотря на особенности их разведения.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что украинская верховая порода по сравнению с чистокровной верховой является более полиморфной. В обеих популяциях в среднем по 12 локусам установлен дефицит гетерозигот. Анализ коэффициентов F-статистики Райта свидетельствует о тенденции исследованных популяций к возрастанию уровня гомозиготности. В результате проведенного assignment-теста был установлен высокий уровень генетической консолидации обеих пород.

**Литература.** 1. Елькина М.А. IRAP-PCR-маркеры у некоторых пород сельскохозяйственных видов млекопитающих / М.А. Елькина, В.И. Глазко // Известия ТСХА. – 2012. – Вып. 2. – С. 58 – 65. 2. Храброва Л.А. Метод оценки генетического разнообразия и степени генотипического сходства лошадей заводских и местных пород / Л.А. Храброва, А.М. Зайцев, М.А. Зайцева. – Дивово, 2011. – 25 с. 3. Храброва Л.А. Мониторинг генетической структуры пород в коневодстве / Л.А. Храброва // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 4. – С. 42 – 44. 4. Храброва Л.А. Использование генетических исследований в коневодстве / Храброва Л.А. // Коневодство и конный спорт. – 2010. – № 2. – С. 11 – 13. 5. Храброва Л.А. Генетический метод контроля происхождения лошадей [Электронный ресурс] / Храброва Л.А. – Режим доступа к журн.: <http://www.ruhorses.ru/genetic/genetic.html>. 6. Храброва Л.А. Генетический метод контроля происхождения лошадей [Электронный ресурс] / Храброва Л.А. – Режим доступа к журн.: <http://www.ruhorses.ru/genetic/genetic.html>. 7. Храброва Л.А. Генетический метод контроля происхождения лошадей [Электронный ресурс] / Храброва Л.А. – Режим доступа к журн.: <http://www.ruhorses.ru/genetic/genetic.html>. 7. Paetkau D. Genetic assignment methods for the direct, real-time estimation of migration rate: a simulation-based exploration of accuracy and power / D. Paetkau, R. Slade, M. Burdens [et al] // Molecular Ecology. – 2004. – V. 13. – P. 55 – 65.

Статья передана в печать 09.08.2013

УДК 619:639.1. 091 (476)

## ЭЛЕКТРОННАЯ БАЗА ДАННЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ОХОТНИЧЬИХ ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Морозов А.В.**

Государственное научно-производственное объединение «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск

*В статье приведена информация об электронной базе данных возбудителей инфекционных заболеваний бактериальной этиологии в охотничьих хозяйствах Беларуси. Созданная электронная база данных позволяет формировать отчеты по различным критериям, проводить оценку эпизоотического состояния охотугодий Беларуси, получать аналитическую информацию, проследить многолетнюю динамику и делать перспективные прогнозы.*

*The article presents information about an electronic database of infectious diseases in the hunting areas in Belarus. The database allows generating reports on various criteria, assessing the epizootic state of hunting grounds, receiving analytical information, tracking the long-term dynamics, and making prospective forecasts.*

**Ключевые слова:** охотничьи хозяйства, инфекционные заболевания, возбудители бактериальных инфекций, эпизоотологический мониторинг, электронная база данных

**Keywords:** hunting farms, infectious diseases, pathogens of bacterial infections epizootological monitoring, electronic database

**Введение.** Увеличение народонаселения планеты и быстрое сокращение площадей пахотных земель неизбежно приведут к глобальной проблеме лимитированности белковой продукции, к необходимости повышения биологической продуктивности естественных угодий, не вовлеченных в сельскохозяйственный оборот, и привлечения инвестиций в охотничье хозяйство, где приоритетными становятся мясное и трофейное направления. Немаловажно, что затраты труда на единицу продукции здесь во много раз меньше, чем в смежных отраслях.

Воздействие человека на диких животных должно быть экологически осознанным и направленным на оптимизацию численности, сокращение непродуцируемых потерь, увеличение продуктивности и сохранение среды обитания [2,6].

Поэтому современные возрастающие потребности общества обуславливают увеличение как поголовья сельскохозяйственных животных, так и численности популяций охотничьих видов, что, в свою очередь, не исключает возникновение рисков распространения инфекционных заболеваний бактериальной этиологии. Для устойчивого развития охотничьих хозяйств важной составляющей является профилактика инфекционных заболеваний ресурсных видов животных на основе эпизоотологического мониторинга и оценки масштабов распространения возбудителей бактериальных инфекций в среде их обитания. Эпизоотологический мониторинг – система непрерывного слежения за эпизоотической

обстановкой, раннего выявления и оценки экстремальных ее отклонений от нормы, моделирования и прогнозирования развития во времени и пространстве, разработки вариантов рекомендаций по защите животных.

Система эпизоотологического мониторинга любой инфекционной болезни, как правило, функционирует по следующему алгоритму: сбор информации – передача и обмен информацией – эпизоотологический анализ (ретроспективный и оперативный) – разработка прогноза, принятие управленческого решения (стратегия и тактика борьбы с инфекцией) – оценка, при необходимости коррекция проведенного комплекса профилактических и противозпизоотических мероприятий.

В настоящее время разносторонняя информация, касающаяся особенностей инфекционных заболеваний бактериальной этиологии диких животных, данные эпизоотологических исследований в полной мере не систематизированы, остаются разрозненными (нет единого утвержденного перечня заболеваний, которые в обязательном порядке должны регистрироваться) и не используются должным образом для моделирования процессов возможного распространения инфекций. Следует отметить, что информатизация в этой сфере деятельности является одним из приоритетных направлений развития Республики Беларусь. Создание электронных баз данных возбудителей инфекционных заболеваний диких животных позволит решать поставленные задачи на качественно новом уровне, что повысит эффективность ведения охотничьего хозяйства и использования охотничьих ресурсов в стране. База данных – это совокупность сведений (о реальных объектах, процессах, событиях или явлениях), относящихся к определенной теме или задаче, организованная таким образом, чтобы обеспечить удобное представление этой совокупности как в целом, так и любой ее части; совокупность структурированной и взаимосвязанной информации, организованной по определенным правилам на материальных носителях [4,5,7].

В настоящее время несомнен тот факт, что организацию профилактических и противозпизоотических мероприятий необходимо проводить с использованием информационно-коммуникационных технологий, позволяющих определять точные координаты (границы) неблагополучных пунктов, проводить их визуализацию с нанесением эпизоотологически значимых объектов, с последующим зонированием и кластеризацией административных территорий по степени благополучия и пространственно-временным анализом. В то же время проведение эпизоотологического анализа с картированием полученных результатов чрезвычайно важно, поскольку это является основой для проведения комплекса мер по профилактике различных заболеваний.

Информация, полученная в ходе исследований эпизоотической ситуации в охотхозяйствах Беларуси с 2009 года по настоящее время (2013 г.), требует систематизации и анализа для ее дальнейшего использования. С этой целью была впервые разработана электронная база данных инфекционных заболеваний по охотничьим хозяйствам Республики Беларусь, которая сейчас насчитывает 126 учетных записей, соответствующих проведенным бактериологическим исследованиям биоматериала от диких животных, отобранного в охотхозяйствах страны [1,2].

Электронная база данных возбудителей инфекционных заболеваний бактериальной этиологии в разрезе охотхозяйств Беларуси может использоваться для продуктивного анализа сведений и проведения эпизоотического мониторинга среди видов охотничьих животных.

**Материал и методы исследований.** Для создания электронной базы данных с небольшим объемом информации целесообразно использовать программу Microsoft Excel пакета программ Microsoft Office. Функции программы позволяют хранить и систематизировать данные, проводить сортировку по выбранным параметрам, производить аналитические расчеты, визуализировать информацию путем автоматического построения графиков и диаграмм, создавать отчеты на основе отсортированных данных с использованием различных критериев [3].

База данных возбудителей инфекционных заболеваний в охотничьих хозяйствах Республики Беларусь создана на основе заключений протоколов по результатам бактериологических исследований патматериала от диких животных, добытых в процессе всех законных способов и методов охоты за период с 2009 по 2013 год. Каждому исследованному образцу в базе данных соответствует уникальная учетная запись, которая содержит следующую информацию: унифицированный порядковый номер, дата проведения исследования, номер протокола исследования, номер экспертизы, вид животного, область и район добычи животного, пол и возраст животного, отметки о наличии возбудителей инфекционных заболеваний, организация, в которой проводились исследования, и примечания.

Данные в целом охватывают всю территорию страны. Однако основные исследования были направлены на изучение эпизоотической ситуации в природных экосистемах Минской области. Для проведения исследований были выбраны Смолевичский, Молодечненский и Воложинский районы, в которых места обитания диких животных сильнее подвергаются воздействию различных факторов (антропогенный, рекреационный, эпизоотический).

**Результаты исследований.** Электронная база данных содержит сведения о зараженности патогенными микроорганизмами следующих видов животных: белка обыкновенная (3 особи), бобр речной (16 особей), выдра речная (3 особи), заяц-русак (8 особей), зубр (1 особь), кабан (54 особи), косуля (11 особей), куница каменная (1 особь), куница лесная (16 особей), лисица обыкновенная (3 особи), лось (1 особь), ондатра (8 особей).

Исследования позволили зарегистрировать и внести в базу данных сведения об 11 возбудителях инфекционных заболеваний бактериальной этиологии: *E. coli* – возбудитель колибактериоза, *Pr. vulgaris* – возбудитель протеоза, *Sal. choleraesuis*, *Sal. typhimurium*, *S. anatum* – возбудители сальмонеллеза, *Pas. multocida* – возбудитель пастереллеза, *Ent. faecalis* – возбудитель энтерококкоза, *Cit. diversus*, *Cit. freundii* – возбудители цитобактериоза, *Ps. aeruginosa* – возбудитель псевдомоноза, *Str. faecium* – возбудитель стрептококкоза.

Данные представлены по 18 районам 5 областей Республики Беларусь: Брестский, Жабинковский, Ивановский, Ивацевичский, Каменецкий, Кобринский районы Брестской области; Миорский, Полоцкий, Поставский районы Витебской области; Островецкий район Гродненской области; Борисовский, Воложинский, Минский, Молодечненский, Смолевичский, Узденский районы Минской области; Круглянский и Осиповичский районы Могилевской области.

База данных структурно разделена на три части: собственно база данных, расположенная на листе «БД», аналитическая информация на основе базы данных с автоматическим расчетом основных статистических показателей и построение соответствующей диаграммы, расположенная на листе «Анализ данных», а также картографическая информация, содержащая картосхемы наиболее угрожаемых по бактериальным заболеваниям очагов.

Весь массив данных по каждому параметру можно отфильтровать и отсортировать как по отдельности, так и совместно в зависимости от необходимого отчета. Функционал базы данных позволяет рассчитать основные статистические показатели, такие как процент зараженности особей, по отношению к общему количеству обследованных животных, зараженность по каждому возбудителю инфекционных заболеваний, статистическую ошибку при расчете зараженности по выборке, а также проверить достоверность рассчитанных показателей.

На основе аналитических выводов (результатов) в базе данных осуществляется автоматическое построение диаграмм, показывающих зараженность каждого вида животных патогенными микроорганизмами с графическим отображением погрешностей.

База данных также содержит картосхемы территорий административных районов, характеризующие распространенность возбудителей инфекционных заболеваний бактериальной этиологии.

Функционал базы данных позволяет проводить фильтрацию и сортировку сведений по всем столбцам массива данных. Причем осуществлять фильтрацию и сортировку можно как по одному критерию, так и по нескольким одновременно в зависимости от необходимости формирования определенного отчета (рис. 1).

№ п/п	Дата	токол испл	испл	Вид животного	Область	Район, место	Пл	Возраст	E. coli	Pr. Vulgaris	S. choleraesuis	S. typhimurium	S. anatum	Pas. Multocida	Ent. Faecalis	Cit. diversus	Cit. freundii	Ps. Aeruginosa	Str. Faecium	Имелание	Мест	исследования
1	15.12.2011	10785	11879	кабан	Минская	Молодечненский					1											ГБСУ "Минская област
2	15.12.2011	10785	11880	кабан	Минская	Молодечненский					1											ГБСУ "Минская област
3	15.12.2011	10785	11881	кабан	Минская	Молодечненский									1							ГБСУ "Минская област
4	15.12.2011	10785	11882	кабан	Минская	Молодечненский									1							ГБСУ "Минская област
5	15.12.2011	10785	11883	кабан	Минская	Молодечненский									1							ГБСУ "Минская област
6	15.12.2011	10785	11884	кабан	Минская	Молодечненский										1						ГБСУ "Минская област
7	15.12.2011	10785	11885	кабан	Минская	Молодечненский										1						ГБСУ "Минская област
8	15.12.2011	10785	11886	кабан	Минская	Молодечненский				1												культуру ГБСУ "Минская област
11	15.12.2011	10785	11889	кабан	Минская	Молодечненский									1	1						ГБСУ "Минская област
12	15.12.2011	10785	11890	кабан	Минская	Молодечненский				1												культуру ГБСУ "Минская област
22	13.01.2012	12513	17343	кабан	Минская	Молодечненский												1				ГБСУ "Минская област
23	13.01.2012	12513	17344	кабан	Минская	Молодечненский					1											ГБСУ "Минская област
24	13.01.2012	12513	17345	кабан	Минская	Молодечненский					1											ГБСУ "Минская област
25	13.01.2012	12513	17346	кабан	Минская	Молодечненский								1								ГБСУ "Минская област
26	13.01.2012	12513	17347	кабан	Минская	Молодечненский						1										ГБСУ "Минская област
79	09.07.2012	4124	12038	кабан	Минская	Молодечненский				1		1										ГБСУ "Минская област

Рисунок 1 - Пример отчета базы данных

Для того чтобы по данному запросу просмотреть аналитическую информацию, необходимо, не меняя параметров фильтрации, перейти на лист «Анализ данных». На данном листе расположены 2 таблицы и 1 диаграмма (рис. 2).

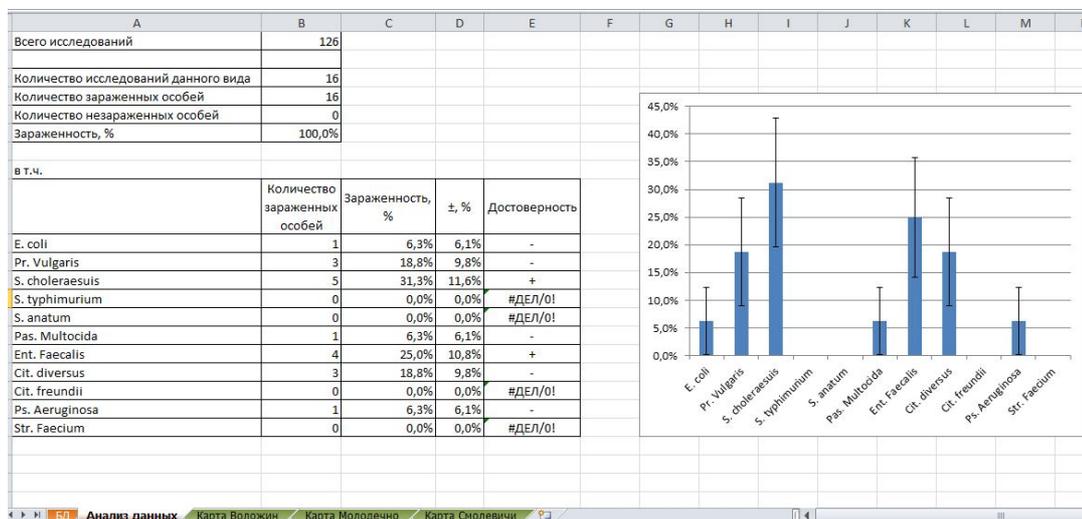


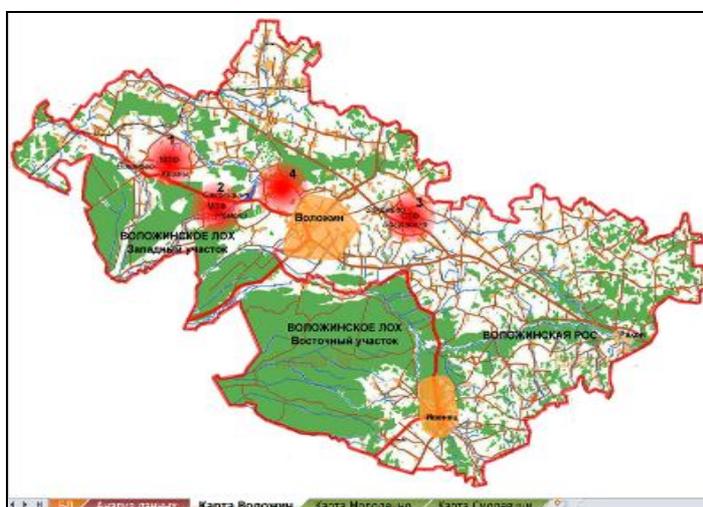
Рисунок 2 - Пример представления аналитической информации после фильтрации массива

Первая таблица содержит общие данные о количестве обследованных особей в целом по базе, количестве обследованных особей по выбранному виду животного, количестве особей, для которых отмечено наличие возбудителей инфекционных заболеваний.

Вторая таблица содержит статистические данные по каждому возбудителю заболевания для выбранного вида животного: количество животных, для которых отмечен тот или иной возбудитель, % (показатель) зараженности, % рассчитанной ошибки, указывающие на разброс данных с учетом величины выборки, а также достоверность рассчитанных данных. В случае, если в столбце «Достоверность» для конкретного возбудителя заболевания стоит знак «+», это означает, что рассчитанные данные по зараженности достоверны и их можно использовать при анализе и интерпретации данных, а знак «-» свидетельствует о недостоверности данных в связи с малым объемом выборки, что требует проведения дополнительных исследований. В случае, если указана какая-либо ошибка, это означает, что достоверность невозможно рассчитать в связи с отсутствием сведений по наличию данного возбудителя.

Столбчатая диаграмма содержит визуализированную информацию в соответствии с табл. 2, т.е. данные о зараженности конкретного вида диких животных возбудителями инфекционных заболеваний бактериальной этиологии с графическим отображением погрешностей, по которым можно визуально судить о достоверности различий по зараженности данного вида различными возбудителями.

Дополнительная картографическая информация, содержащая картосхемы наиболее угрожаемых по бактериальным заболеваниям очагов, находится на следующих листах базы данных. Например, картосхема Воложинского района Минской области в разрезе охотпользователей составлена на основе уже полученных данных об эпизоотической обстановке на конкретной территории (рис. 3). Здесь также приводится описание границ соответствующих очагов заболеваний.



**Рисунок 3 - Расположение в базе данных картосхем с информацией о местах (очагах) наиболее угрожаемых (неблагополучных) по бактериальным заболеваниям.**

**Заключение.** Информация по эпизоотической ситуации в охотхозяйствах Беларуси, полученная в ходе исследований, послужила основой для разработки электронной базы данных по инфекционным заболеваниям бактериальной этиологии.

База данных насчитывает 126 учетных записей, соответствующих проведенным бактериологическим исследованиям. Она создана на основе заключений протоколов по результатам бактериологических исследований патматериала, полученного от диких животных, добытых в 18 районах 5 областей Беларуси в процессе законных охот за период с 2009 по 2013 год.

Использование информации электронной базы данных позволит формировать различные отчеты по выбранным критериям, проводить оценку эпизоотического состояния охотугодий Беларуси, получать аналитическую информацию, прослеживать многолетнюю динамику и делать перспективные прогнозы.

Функционал электронной базы данных позволяет рассчитать основные статистические показатели: зараженность особей, зараженность по каждому возбудителю инфекционных заболеваний, статистические ошибки, достоверность показателей. На основе аналитических выводов в базе данных можно осуществлять автоматическое построение диаграмм, показывающих зараженность каждого вида животных патогенными микроорганизмами с графическим отображением погрешностей.

Дополнительная картографическая информация, содержащая картосхемы с указанием неблагополучных мест (очагов) по инфекционным заболеваниям бактериальной этиологии, поможет визуально оценить локальность и масштабы распространения данного заболевания и в зависимости от опасности своевременно планировать действия по лечебно-профилактическим мероприятиям с целью нормализации эпизоотической обстановки.

Информационное обеспечение научных исследований инфекционных патологий диких животных является крайне важным мероприятием, поскольку позволяет в кратчайшие сроки оперативно обрабатывать, анализировать и визуализировать информацию.

**Литература.** 1. Абдрахманов С.К. ГИС в эпизоотологическом мониторинге бешенства [Электронный ресурс] / Журнал ArcReview № 2 (65) 2013. – Москва, 2013. – Режим доступа: [http://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=10533&SECTION\\_ID=285&print=Y](http://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=10533&SECTION_ID=285&print=Y). – Дата доступа: 15.09.2013. 2.

Абдрахманов С.К. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в мониторинге и прогнозировании зоонозов [Электронный ресурс] / Абдрахманов С.К., Сытник И.И. Публикации G-Global – 2013 – Режим доступа: <http://www.group-global.org/publication/view/3696>. – Дата доступа: 15.09.2013. 3. Волков В.В. Понятный самоучитель Excel 2010. – СПб.: Питер, 2010. – 256 с.: ил. 4. Дудников С.А. Количественная эпизоотология: основы прикладной эпизоотологии и биостатистики. – Владимир: Демидур, 2004. – 460 с. 5. Макаров В.В. Эпизоотологический метод исследования. Учебное пособие. / В.В.Макаров, А.В.Святковский, В.А.Кузьмин, О.И.Сухарев – СПб. Издательство «Лань», 2009 г., -224 с. 6. Морозов А.В. Особенности инфекционных заболеваний диких животных в природных экосистемах Беларуси / А.В.Морозов, Ю.Г.Лях, С.Г.Нестерович // Сахаровские чтения 2012 года: экологические проблемы XXI века: материалы 12-й междунар. науч. конф., 17-18 мая 2012 г., г. Минск, Республика Беларусь / под ред. С.П. Кундаса, С.С. Позняка. – Минск: МГЭУ им. А.Д.Сахарова, 2012. – С. 207. 7. Фуфаев В.В. Базы данных: учеб. пособие / Э. В.Фуфаев, Д. Э. Фуфаев. – 7-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.

Статья передана в печать 22.08.2013

УДК: 619:616.98:579.834.115-085.371:636.4:612.12

## ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ЛЕПТОСПИРОЗА СВИНЕЙ

Никитенко И.Г., Прудников В.С.

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

*Применение инактивированной вакцины против лептоспироза свиней с повышенной концентрацией антигенных комплексов лептоспир обеспечивает формирование напряженного специфического иммунитета и повышение экономической эффективности ветеринарных мероприятий на 4,23 рубля (в ценах 2011 года).*

*Application inactivation vaccine against leptospirosis of pigs with the raised concentration of antigenic complexes of leptospir provides formation of intense specific immunity and rising of economic efficiency of veterinary actions on 4,23 roubles (in the prices of 2011).*

**Ключевые слова:** вакцинация, лептоспироз, крысы, свиньи, иммуноморфологические реакции, экономическая эффективность.

**Keywords:** vaccination, leptospirosis, rats, pigs, immunomorphological reactions, economic efficiency.

**Введение.** На сегодняшний день лептоспироз животных и человека широко распространен во всем мире и является не только экономической, но и социально значимой проблемой. По данным Белгосветцентра за 2007-2012 годы неблагополучных пунктов по лептоспирозу свиней в Республике Беларусь не выявлено, однако имеет место лептоспираносительство, ежегодно регистрируется 10-11% свиней (от общего числа исследуемых), дающих положительные реакции на лептоспироз в невысоких диагностических титрах. Случаи заражения людей лептоспирозом зарегистрированы практически во всех ландшафтно-климатических зонах республики. Группу риска составляют работники животноводческих хозяйств, даже у лиц, не контактирующих с животными, отмечается инфицированность в 2,6% случаев [5, 6, 7].

Специалисты в один голос утверждают, что в новом столетии вакцинопрофилактика будет развиваться как один из универсальных методов достижения здоровья [6, 8]. В нашей республике для профилактики лептоспироза свиней применяется преимущественно поливалентная (депонированная) вакцина ВГНКИ производства УП «Витебская биофабрика», содержащая в своем составе антигены *L. icterohaemorrhagiae*, *L. romona* и *L. tarassovi*, а также сухая (лиофилизированная) вакцина, которая производится Ставропольской биофабрикой, содержащая антигены *L. romona*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola*. Оба препарата в качестве адъюванта содержат гидроокись алюминия и обладают выраженной иммуногенностью [2, 3, 4, 8, 9]. В республику также поставляются зарубежные ассоциированные вакцины: ПЛА, ПЛАР, ПЛАХ, ПЛАРР, содержащие антигены *L. romona*, *L. tarassovi* и *L. icterohaemorrhagiae* (НПО НАРВАК, Россия); ФАРОШУР плюс В, содержащая в своем составе антигены *L. bratislava*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa*, *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagiae* и *L. romona* (Интервет Интернэшнл, Нидерланды) [5, 9, 10].

Перекрестный иммунитет между лептоспирами различных серогрупп, а в ряде случаев и сероваров, либо не создается, либо слабо выражен, поэтому важное значение в специфической профилактике лептоспироза имеет соответствие антигенного состава применяемых вакцин этиологической структуре лептоспироза в данном регионе и у данного вида животных. В связи с изменившейся в последние годы этиологической структурой лептоспироза свиней в Республике Беларусь остро встал вопрос о необходимости разработки новой вакцины, содержащей в своем составе антигены 4 основных серогрупп лептоспир: *Icterohaemorrhagiae*, *Romona*, *Grippytyphosa* и *Tarassovi* [3, 4, 6, 7].

В современных условиях ведения животноводства также являются вопросы рентабельности производства, в том числе проведения лечебно-профилактических мероприятий. В свиноводческих хозяйствах Республики Беларусь проводится плановая вакцинация свиноматок и хряков против лептоспироза. У свиноматок лептоспироз проявляется массовыми абортными, длительным бесплодием, рождением мертвых и нежизнеспособных поросят.

Целью наших исследований явилось изучение иммунологической и экономической эффективности инактивированной вакцины против лептоспироза свиней в зависимости от концентрации антигена в вакцине.

**Материал и методы исследований.** Исследования были проведены в серии из двух опытов. На первом этапе на лабораторных животных были изучены иммуногенные и реактогенные свойства противолептоспирозных вакцин с применением различных адъювантов и иммуностимуляторов. Всего в опыте было использовано 24 крысы. При проведении лабораторных исследований на крысах их разделили на 6 групп по 4 особи. Крыс 1-й группы вакцинировали экспериментальной инактивированной вакциной ВГНКИ против лептоспироза свиней с адъювантом гидроокисью алюминия (гидроокисьалюминиевая вакцина) совместно с иммуномодулятором нуклевитом. Животных 2-й группы иммунизировали этой же вакциной совместно с оксидатом торфа. Животным 3-й группы вводили экспериментальную инактивированную вакцину против лептоспироза свиней, в которой в качестве адъюванта использовали минеральное масло Маркол-52 в смеси с эмульгатором (эмульгированная вакцина) и иммуностимулятором натрия тиосульфатом. Крыс 4-й группы иммунизировали той же вакциной, что и животных 3-й группы, но совместно с иммуномодулятором нуклевитом. Животным 5-й группы вводили экспериментальную инактивированную вакцину против лептоспироза, в которой в качестве адъюванта использовали 30%-й раствор натрия тиосульфата (тиосульфатная вакцина). Все вакцины были изготовлены в УП «Витебская биофабрика» и содержали в своем составе антигены лептоспир 4 серогрупп: *Icterohaemorrhagiae*, *Pomona*, *Gripotyphosa* и *Tarassovi*. Интактные животные 6-й группы служили контролем. За животными было установлено клиническое наблюдение.

Вакцины животным вводили внутримышечно в область бедра справа в дозе 0,2 мл на голову. Место введения вакцины обрабатывали 70%-м этанолом. Нуклевит и оксидат торфа добавляли в вакцину непосредственно перед применением в дозе 0,2 мл на голову, натрия тиосульфат растворяли в вакцине в количестве 14 мг на голову (7%-й раствор). Ревакцинацию крыс проводили через 9 дней в дозе 0,3 мл на голову, вакцину вводили внутримышечно в область бедра, нуклевит и оксидат торфа добавляли в вакцину непосредственно перед применением в дозе 0,2 мл на голову, натрия тиосульфат растворяли в вакцине в количестве 21 мг на голову (7%-й раствор).

На 3-й день после первой вакцинации, на 7-й и 21-й дни после ревакцинации по 1-2 крысы из каждой группы убивали для проведения морфологических и иммунологических исследований. Мазки крови готовили на тонких обезжиренных стеклах, высушивали на воздухе, фиксировали в метиловом спирте 5 мин. и окрашивали азур-эозином по методу Романовского-Гимза. Лейкограмму выводили, исходя из подсчета 100 клеток. Кусочки ткани с места введения биопрепарата, тимуса, селезенки и лимфатических узлов фиксировали в жидкости Карнуа и 10%-м растворе формалина, подвергали заливке в парафин. Из уплотненного патологического материала на санном микротоме готовили гистологические срезы, которые окрашивали гематоксилин-эозином и по методу Браше.

На втором этапе в условиях производства были изучены профилактическая и экономическая эффективность одной из экспериментальных вакцин против лептоспироза свиней с наилучшими показателями предварительных иммуноморфологических исследований. В опыте было использовано 324 ремонтные свинки, подобранные по принципу аналогов и разделенные на 2 группы по 162 головы в каждой. Животных 1-й группы иммунизировали инактивированной гидроокисьалюминиевой вакциной против лептоспироза свиней, содержащей в 1 см<sup>3</sup> 750 млн. лептоспир, в дозе 2,5 см<sup>3</sup> (новый вариант вакцины). Свиньям 2-й группы вводили инактивированную гидроокисьалюминиевую вакцину против лептоспироза, содержащую в 1 см<sup>3</sup> 70 млн. лептоспир, в дозе 6 см<sup>3</sup> (базовый вариант вакцины). Вакцины изготовлены на УП «Витебская биофабрика», в своем составе содержат антигенные комплексы инактивированных вакцинных штаммов лептоспир 4 серогрупп: *Icterohaemorrhagiae*, *Pomona*, *Gripotyphosa* и *Tarassovi*, с адъювантом гидроокисью алюминия. Вакцину вводили внутримышечно однократно (у основания уха с правой стороны).

Через 20 дней после иммунизации у 10 свинок из каждой группы отбирали кровь для проведения серологических исследований. Ее получали из орбитального венозного синуса глаза в сухие чистые пробирки. Сыворотку готовили по описанной выше общепринятой методике. Уровень специфических противолептоспирозных антител определяли в реакции микроагглютинации. Положительной считали реакцию при агглютинации не менее 50% лептоспир при отсутствии агглютинации в контроле.

Расчет экономической эффективности применения вакцины проводили в соответствии с рекомендациями по определению экономической эффективности мероприятий в ветеринарной медицине [1].

**Результаты исследований.** В ткани на месте введения вакцин у всех подопытных крыс наблюдалась клеточная лимфоидно-макрофагальная реакция, указывающая на иммунологическую активность биопрепаратов. В наибольшей степени она была выражена у крыс, иммунизированных тиосульфатной и эмульгированной совместно с натрия тиосульфатом вакцинами. Нежелательные альтеративные и экзудативные воспалительные реакции, а также кровоизлияния, свидетельствующие о реактогенности биопрепаратов, отмечались в разной степени у животных всех групп, за исключением крыс, иммунизированных тиосульфатной вакциной. Применение натрия тиосульфата в значительной степени снижает это неблагоприятное действие. Так, у крыс, иммунизированных эмульгированной вакциной совместно с натрия тиосульфатом, некротических процессов не наблюдалось.

В тимусе всех иммунизированных крыс всех групп отмечалась по сравнению с контролем выраженная бласттрансформация Т-лимфоцитов, свидетельствующая об активизации клеточного иммунитета. У животных, иммунизированных гидроокисьалюминиевой вакциной совместно с нуклевитом, также отмечалось расширение корковой зоны и формирование в ней лимфоидных образований по типу лимфоидных узелков. У крыс, иммунизированных эмульгированной совместно с нуклевитом и тиосульфатной вакцинами, наблюдалось расширение мозгового вещества долек и уменьшение плотности

тимоцитов в нем, что свидетельствует об активной миграции Т-клеток за пределы органа для осуществления иммунных реакций.

В селезенке и лимфатических узлах вакцинированных крыс отмечались морфологические изменения, характеризующиеся увеличением количества и размеров лимфоидных узелков, преимущественно вторичных, активизацией плазмочитарной реакции и бласттрансформации Т-лимфоцитов, по сравнению с интактными крысами, что указывает на высокую иммунологическую активность исследуемых биопрепаратов.

Результаты серологических исследований показали, что через 20 дней после вакцинации у свиней, иммунизированных инактивированной вакциной против лептоспироза, содержащей в  $1 \text{ см}^3$  750 млн. лептоспир, в дозе  $2,5 \text{ см}^3$ , титр антител к лептоспирам серогруппы Grippotyphosa составил  $5,64 \pm 0,0 \log_2$ , у свиней, иммунизированных инактивированной вакциной против лептоспироза, содержащей в  $1 \text{ см}^3$  70 млн. лептоспир, в дозе  $6 \text{ см}^3$  этот показатель составил  $5,08 \pm 1,58 \log_2$ , к лептоспирам серогруппы Pomona –  $5,88 \pm 2,15 \log_2$  и  $5,68 \pm 2,15 \log_2$ , к лептоспирам серогруппы Tarassovi –  $5,74 \pm 0,28 \log_2$  и  $5,08 \pm 1,58 \log_2$  и к лептоспирам серогруппы Icterohaemorrhagiae –  $5,94 \pm 0,28 \log_2$  и  $5,38 \pm 1,87 \log_2$  соответственно. При этом достоверных отличий между группами не наблюдалось.

Предотвращенный экономический ущерб от недополучения приплода у свинок рассчитывали по формуле:

$$P_y = P_B \times K_3 \times C_{\Pi} \times K_P$$

где  $P_B$  – возможный контингент свиноматок для расплода, гол.;

$K_3$  – коэффициент заболеваемости.

В течение эксперимента случаев заболевания свинок лептоспирозом установлено не было, поэтому мы использовали базовый коэффициент заболеваемости свиней лептоспирозом по данным Н.С. Безбородкина, В.А. Машеро (2009);

$C_{\Pi}$  – условная стоимость 1 головы приплода, руб.;

$K_P$  – коэффициент рождаемости.

Таким образом, предотвращенный экономический ущерб составил:

$$P_{y1,2} = 162 \times 0,024 \times 175\,000 \times 12 = 8\,164\,800 \text{ руб.}$$

Затраты на проведение вакцинации рассчитывали по формуле:

$$Z_B = (Z_T + Z_M) \times M$$

где  $Z_T$  – трудовые затраты на вакцинацию 1 свинки, руб.;

$Z_M$  – материальные затраты на вакцинацию 1 свинки, руб. Стоимость 1 дозы вакцины в 1-й группе – 590 руб., во 2-й группе – 930 руб.

$M$  – количество свиноматок, гол.

Таким образом, затраты на проведение вакцинации составили:

$$Z_{B1} = (1260 + 590) \times 162 = 299\,700 \text{ руб.}$$

$$Z_{B2} = (1260 + 930) \times 162 = 354\,780 \text{ руб.}$$

Экономический эффект рассчитывали по формуле:

$$Э_B = P_y - Z_B$$

где  $P_y$  – экономический ущерб, предотвращенный в результате вакцинации, руб.;

$Z_B$  – затраты на проведение вакцинации, руб.

Таким образом, экономический эффект от проведения вакцинации составил:

$$Э_{B1} = 8\,164\,800 - 299\,700 = 7\,865\,100 \text{ руб.}$$

$$Э_{B2} = 8\,164\,800 - 354\,780 = 7\,810\,020 \text{ руб.}$$

Экономическую эффективность рассчитывали по формуле:

$$Э_P = Э_B / Z_B$$

где  $Э_B$  – экономический эффект, руб.;

$Z_B$  – затраты на проведение вакцинации, руб.

Таким образом, экономическая эффективность проведения вакцинации составила:

$$Э_{P1} = 7\,865\,100 / 299\,700 = 26,24 \text{ руб.}$$

$$Э_{P2} = 7\,810\,020 / 354\,780 = 22,01 \text{ руб.}$$

Следовательно, при иммунизации свиней инактивированной вакциной против лептоспироза с повышенной концентрацией антигенных комплексов лептоспир в дозе  $2,5 \text{ см}^3$ , по сравнению с вакцинацией животных инактивированной вакциной с низкой концентрацией лептоспир в дозе  $6 \text{ см}^3$ , экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на 1 рубль затрат повышалась на 4,23 руб.

**Заключение.** 1. У крыс, иммунизированных против лептоспироза экспериментальными вакцинами (гидроокисьалюминиевая, тиосульфатная, эмульгированная) с применением иммуностимуляторов (оксидата торфа, нуклевита, натрия тиосульфата) в ткани на месте введения развиваются лимфоидно-макрофагальные пролифераты, в тимусе – расширение мозгового и сужение коркового вещества, бласттрансформация Т-клеток, в лимфоузлах и селезенке – увеличение количества и размеров лимфоидных узелков, активизация бласттрансформации лимфоцитов и плазмочитарной реакции, что указывает на высокую иммунологическую активность исследуемых биопрепаратов.

2. Иммунизация свиней против лептоспироза инактивированной гидроокисьалюминиевой вакциной с содержанием в  $1 \text{ см}^3$  750 млн. лептоспир в дозе  $2,5 \text{ см}^3$  и инактивированной вакциной с концентрацией в  $1 \text{ см}^3$  70 млн. лептоспир в дозе  $6 \text{ см}^3$  вызывает формирование напряженного специфического иммунитета в равной степени, обеспечивая защиту животных от заболевания лептоспирозом. Применение инактивированной гидроокисьалюминиевой вакцины против лептоспироза свиней с концентрацией в  $1 \text{ см}^3$  750 млн. лептоспир обеспечивает значительное снижение материальных затрат на проведение вакцинации (за счет уменьшения объема и стоимости дозы вакцины) и повышение экономической эффективности ветеринарных мероприятий на 4,23 рубля (в ценах 2011 года).

**Литература.** 1. Безбородкин, Н.С. Определение экономической эффективности мероприятий в ветеринарной медицине : учеб.-метод. пособие / Н.С. Безбородкин, В.А. Машеро. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 40 с. 2. Вакцина против лептоспироза животных лиофилизированная / А.Н. Панин [и др.] // Ветеринария. – 2002. – № 1. – С. 21-24. 3. Зайцев, В. В. Вакцинное производство при лептоспирозе : учеб.-метод. пособие для студентов, аспирантов, слушателей ФПК по спец. «Ветеринарная медицина» и работников биопредприятий / В.В. Зайцев, Г.Э. Дремач. – Витебск : УО ВГАВМ, 2004. – 17 с. 4. Зайцев, В.В. Разработка метода концентрирования лептоспир / В.В. Зайцев, Г.Э. Дремач // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 45-48. 5. Максимович, В.В. Инфекционные болезни свиней : монография / В.В. Максимович. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 373 с. 6. Максимович, В.В. Лептоспироз свиней : учеб.-метод. пособие для студентов и слушателей ФПК по спец. «Ветеринарная медицина» / В.В. Максимович, С.Л. Гайсенюк. – Витебск : УО ВГАВМ, 2006. – 39 с. 7. Максимович, В.В. Эпизоотическая ситуация по лептоспирозу свиней в Республике Беларусь / В.В. Максимович, С.Л. Гайсенюк // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2007. – Том 43, вып. 2. – С. 75-78. 8. Панин, А.Н. Меры борьбы с лептоспирозом животных / А.Н. Панин, Ю.А. Малахова, Е.В. Викторова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 6. – С. 15-19. 9. Рекомендации по диагностике, лечению, специфической и общей профилактике лептоспироза свиней : производственно-практическое издание / Г.Л. Соболева [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 39 с. 10. Соболева, Г.Л. Лептоспироз / Г.Л. Соболева // Диагностика и профилактика основных инфекционных и паразитарных болезней свиней. – Москва, 2005. – С. 27-28.

Статья передана в печать 14.08.2013

УДК 619:615.322:636:612.017

## ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТОВ ЧЕМЕРИЦЫ ЛОБЕЛЯ

Николаенко И.Н.

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

*Благодаря фитотерапии возможно использование дешевых и экологически чистых препаратов. Изученные лекарственные формы чемерицы Лобеля (отвар чемерицы Лобеля, настойка чемерицы, чемеричная вода, 0,1% чемеричная мазь и 0,1% чемеричный линимент) в терапевтических дозах стимулируют показатели естественной резистентности у животных – лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови и фагоцитоза.*

*Duo to Herbal medicine possible use cheap and ecological clean preparation. Studied medicinal forms of Veratrum Lobelianum (the decoctum Veratrum Lobelianum Bernh, tinctura Veratri, hellebore water, unguentum Veratri, linimentum Veratri) in therapeutic dose stimulate the factors natural rezistentnosti beside animal – lisocidal and bactericidal activity of Serum if a blood and englobement promore.*

**Ключевые слова:** отвар чемерицы Лобеля, настойка чемерицы, чемеричная вода, 0,1% чемеричная мазь, 0,1% чемеричный линимент, животные, лизоцимная активность, бактерицидная активность, сыворотка крови, фагоцитоз.

**Key words:** the decoctum Veratrum Lobelianum Bernh, tinctura Veratri, hellebore water, 0,1% unguentum Veratri, 0,1% linimentum Veratri, animals, lysozyme activity, bactericidal activity, blood serum, phagocytosis.

**Введение.** Лекарственные средства, применяемые при лечении паразитарных болезней, могут оказывать различные воздействия на организм животных. Изучение механизма и уровня воздействия этих препаратов на иммуногенез имеет важное значение, поскольку использование некоторых инсектоакарицидов может существенно оказывать влияние на иммунный статус организма животных [2, 3, 8]. Некоторые из них угнетают иммуногенез, что отрицательно сказывается на течении и исходе основного заболевания. Иммунопатологические реакции на лекарственные препараты нередко вызывают более значительные нарушения в организме, чем само заболевание. Отсюда вытекает необходимость в изучении влияния фармакологических препаратов на показатели естественной резистентности организма животных.

Иммунитет представляет собой систему защитных реакций организма против факторов внешней среды, нарушающих функциональную целостность организма [4]. Для оценки естественной резистентности организма изучали комплекс иммунологических реакций, позволяющих составить обобщенное представление о гуморальном и клеточном звеньях иммунитета.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что применение лекарственных растений и их препаративных форм позволяет излечивать многие паразитарные болезни, что подтверждает перспективность фитотерапии в ветеринарной медицине. Использование лекарственных растений в ветеринарии имеет особое значение, поскольку приготовленные из них лекарственные формы дешевле синтетических препаратов, менее токсичны и не оказывают существенного побочного действия при длительном применении.

**Цель работы** - изучить влияние препаратов чемерицы Лобеля на показатели естественной резистентности крови у крупного рогатого скота и свиней.

**Материал и методы исследований.** Отвар корневища с корнями чемерицы Лобеля представляет собой водную вытяжку из растительного сырья. Готовили его в соотношении 1:10.

Настойка чемерицы (1:10) готовится на 70%-ном этиловом спирте. Прозрачная жидкость красновато-бурого цвета, горького вкуса. Из настойки чемерицы готовили чемеричную воду в разведении дистиллированной водой 1:10. Чемеричная мазь и чемеричный линимент созданы в УО «Витебский орден «Дружбы народов» государственный медицинский университет» с нашим участием. Изучение влияния отвара чемерицы Лобеля, настойки чемерицы, чемеричной воды, 0,1% чемеричного линимента и 0,1% чемеричной мази на показатели естественной резистентности организма проводили на крупном рогатом скоте в возрасте от 9 месяцев до 1,5 года и на свиньях в возрасте 2-4 месяца. Исходя из этого, в первом опыте сформировали 7 групп животных по 20 голов в каждой. Животные 1-й – 6-й групп были опытными, животные седьмой группы служили контролем и противооводовыми препаратами не обрабатывались. Животным 1-й группы применяли отвар чемерицы Лобеля в соотношении 1:10, 2-й группы – чемеричную воду, животным 3-й группы – настойку чемерицы. Животным 4-й группы втирали 0,1% чемеричный линимент, а 5-й – 0,1% чемеричную мазь. Животным шестой группы применяли в качестве базового препарата гиподектин-Н в дозе 10 мл, путем поливания тонкой струйкой вдоль позвоночного столба. Отвар, чемеричную воду и настойку чемерицы наносили путем втирания в кожу спины и поясницы в дозе 30 – 40 мл, не допуская их стекания, а чемеричный линимент и чемеричную мазь из расчета 50 – 100 граммов на животное двукратно с интервалом 7 суток.

Во втором опыте было сформировано 7 групп поросят пораженных саркоптозом по 10 животных в каждой. Животным 1-й группы применяли отвар чемерицы Лобеля, животных 2-й группы обрабатывали чемеричной водой; 3-й группы – настойкой чемерицы Лобеля. Растворы наносили путем опрыскивания всей поверхности тела животных, из расчета 0,15 – 0,25 л на животное, двукратно, с интервалом 7 суток. Животным 4-й группы применяли 0,1% чемеричный линимент, 5-й группы – 0,1% чемеричную мазь. Лекарственные препараты наносили путем втирания в пораженные участки из расчета 80 – 100 граммов препарата на животное, двукратно, с интервалом 7 суток. Поросятам 6-й группы применяли в качестве базового препарата эктоцин-5 согласно наставлению. Животные седьмой группы служили контролем.

Кровь для исследований брали до обработки препаратами, а также через один, три, семь и четырнадцать дней после применения препаратов. Взятие проб крови проводили с соблюдением правил асептики и антисептики, у свиней - из орбитального венозного синуса, у крупного рогатого скота - из яремной вены. Сыворотку получали после свертывания крови при температуре + 18°C+20°C, с последующим охлаждением до температуры +4°C и центрифугированием в течение 10 минут при 3000 об/мин.

Из показателей естественной резистентности определяли: фагоцитарную активность нейтрофилов, фагоцитарное число, фагоцитарный индекс. В качестве объекта фагоцитоза использовали смывы с агара суточной культуры *E. coli* штамм № 157 с концентрацией 2 млрд. микробных тел в 1 см<sup>3</sup>. Для определения бактерицидной активности сыворотки крови использовали суточную культуру *E. coli*, штамм № 157 музея УО ВГАВМ по методике О.В. Смирновой и Т.Н. Кузьминой (1966). Лизоцимную активность сыворотки крови определяли нефелометрическим методом В.Г. Дорофейчука (1968) с использованием суточной тест-культуры *M. lysodeicticus*. Изучение биохимических показателей проводили с использованием наборов производства НТК «Анализ-Х».

**Результаты исследований.** Гуморальные факторы обуславливают бактериостатическое и бактерицидное свойство крови и ее сыворотки. Среди них большое значение имеет лизоцим, который был открыт А. Флемингом в 1922 году. Лизоцим – это фермент ацетилмурамидаза лизосом полиморфноядерных и мононуклеарных фагоцитов с молекулами небольшого размера, который содержит 129 аминокислот, образующих единую полипептидную цепь. Лизоцим – это врожденный фактор защиты [2]. Он вызывает гидролиз β – (1 – 4) – гликозидной связи в молекуле пептидогликана, который является основным компонентом клеточной стенки как грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов, оказывая бактерицидное и бактериостатическое действие. Основным источником лизоцима в крови – макрофаги [5]. Полагают, что лизоцим, помимо прямой антибактериальной активности, обладает также свойством активации системы мононуклеарных фагоцитов, стимуляции фагоцитоза, антителообразования и пролиферации Т- и В-лимфоцитов, тем самым играет большую роль в предупреждении заболеваний и благоприятном исходе патологических процессов [6, 7].

Результаты исследований лизоцимной активности сыворотки крови у контрольных и опытных животных показали, что применение препаратов чемерицы Лобеля вызвало достоверное понижение этого показателя на 14 сутки эксперимента. Данные таблицы 1 показывают, что лизоцимная активность сыворотки крови в 4-й группе на 14 сутки эксперимента была ниже на 29,4% (P<0,01) по сравнению с контролем. Это свидетельствует о способности линимента быстро всасываться и оказывать терапевтический эффект, который сопровождается гибелью паразитов и стимуляцией лизоцимной активности нейтрофилов. По остальным показателям применение крупному рогатому скоту препаратов чемерицы Лобеля достоверных изменений не вызвало. Их уровень находился в пределах нормы.

Из факторов гуморальной устойчивости определяли также бактерицидную активность сыворотки крови. Она дает возможность судить о суммарной активности гуморальных факторов резистентности. Бактериостатическая сыворотки крови связана с наличием в ней особых нормальных антител, обладающих способностью растворять бактериальные клетки – бактериолизины [4]. Широким спектром действия обладают сывороточный бактериостатический фактор β-лизин и лейкины, освобождающиеся из лейкоцитов. Незначительный вклад в бактерицидную активность сыворотки крови вносят ингибиторы бактерий с узким спектром антибактериального действия, такие как эритрин, ингибирующий коринебактерии дифтерии, туберкулостатический фактор и др. Антивирусное действие проявляют сывороточные термолabile β-ингибиторы – липопротеины, которые активируются специфическим микроглобулином [5].

Помимо гуморальных факторов, организм располагает клеточными защитными механизмами, которые были открыты И. И. Мечниковым. Это фагоцитарная активность микро- и макрофагов. Процесс фагоцитоза – мощный иммунологический механизм, сочетающий специфические и неспецифические

факторы. Являясь в своей основе неспецифической защитной реакцией, он не только обуславливает степень естественной устойчивости организма, но и определяет, в ряде случаев, приобретенный иммунитет [1].

**Таблица 1 – Влияние препаративных форм чемерицы Лобеля на показатели естественной резистентности организма крупного рогатого скота**

Группы животных	До применения препаратов	После применения препаратов, суток			
		1	3	7	14
Лизоцимная активность сыворотки крови, %					
1 опытная	6,8±0,59	8,01±0,87	8,78±0,74	6,31±0,66	4,17±0,45
2 опытная	7,81±0,92	10,5±1,10	7,94±0,74	5,30±0,44	4,57±0,17
3 опытная	6,78±0,83	11,57±0,97	9,69±1,41	7,09±0,61	4,55±0,28
4 опытная	8,08±0,93	7,82±0,53	9,38±1,09	5,52±0,63	3,41±0,18**
5 опытная	7,68±0,81	7,02±0,67	8,11±0,66	5,46±0,65	3,88±0,52
6 опытная	8,25±0,85	9,72±1,00	7,28±0,53	4,58±0,67	4,04±0,27
7 контроль	6,92±0,77	8,95±0,74	7,25±0,37	5,28±0,63	4,83±0,30
Бактерицидная активность сыворотки крови, %					
1 опытная	37,92±2,66	34,69±1,40	34,06±2,41	26,01±2,75	27,93±3,56
2 опытная	33,77±1,39	34,07±2,43	29,07±2,11	22,46±2,98	26,98±2,18
3 опытная	37,25±1,82	32,24±2,02	30,21±1,86	32,75±1,15	28,05±2,25
4 опытная	34,07±2,42	34,55±1,20	32,11±1,84	31,83±2,30	33,29±2,53
5 опытная	34,45±2,13	32,76±1,85	30,02±2,59	29,97±0,84	29,25±2,18
6 опытная	30,20±2,59	32,76±1,68	32,22±1,85	27,89±1,16	30,82±1,85
7 контроль	33,73±1,67	33,03±1,85	30,05±1,60	26,85±1,69	32,85±1,68
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %					
1 опытная	40,00±0,65	37,51±2,68	42,05±1,03	42,64±0,38	41,62±1,35
2 опытная	41,88±1,04	39,72±2,15	38,36±1,63	41,33±0,77	39,99±0,79
3 опытная	40,85±2,64	40,94±1,54	40,51±4,32	42,19±0,35	41,43±1,09
4 опытная	41,73±2,32	42,20±1,23	42,43±1,22	42,37±0,28	43,24±1,82
5 опытная	42,32±1,00	42,11±1,87	42,22±1,33	43,35±0,63	42,54±1,10
6 опытная	39,59±1,59	41,52±0,97	41,06±1,30	42,17±0,39	41,92±1,41
7 контроль	41,05±0,61	42,36±1,18	41,11±1,01	40,73±1,33	41,48±0,71
Фагоцитарный индекс					
1 опытная	2,23±0,02	2,21±0,03	2,22±0,04	2,24±0,03	2,23±0,03
2 опытная	2,21±0,03	2,24±0,04	2,18±0,03	2,20±0,02	2,26±0,03
3 опытная	2,23±0,03	2,24±0,05	2,26±0,03	2,24±0,02	2,24±0,03
4 опытная	2,14±0,03	2,19±0,05	2,28±0,03	2,26±0,04	2,22±0,04
5 опытная	2,17±0,02	2,26±0,03	2,21±0,04	2,22±0,04	2,21±0,03
6 опытная	2,19±0,03	2,22±0,03	2,23±0,03	2,26±0,03	2,28±0,02
7 контроль	2,20±0,02	2,18±0,03	2,21±0,03	2,25±0,04	2,22±0,03
Фагоцитарное число					
1 опытная	0,97±0,01	0,98±0,01**	0,99±0,01	0,98±0,01	0,96±0,01
2 опытная	0,98±0,01	0,96±0,01	0,98±0,01	0,98±0,01	0,97±0,01
3 опытная	0,97±0,01	0,97±0,01	0,98±0,01	0,97±0,01	0,98±0,01
4 опытная	0,95±0,01	0,95±0,01	0,99±0,01	0,96±0,01	0,96±0,01
5 опытная	0,96±0,01	0,96±0,01	0,96±0,01	0,95±0,01	0,97±0,01
6 опытная	0,95±0,01	0,95±0,01	0,99±0,01	0,96±0,01	0,96±0,01
7 контроль	0,96±0,01	0,95±0,01	0,96±0,01	0,96±0,01	0,95±0,01

Примечание: - уровень значимости критерия достоверность – \*\* P<0,01

Фагоцитарная активность лейкоцитов максимально выражена у нейтрофилов и в меньшей мере у моноцитов и эозинофилов. Нейтрофилы обладают хемотаксисом, высокой подвижностью. В цитоплазме этих клеток содержится гликоген, различные ферменты и бактерицидные вещества, лизосомы, с участием которых разрушается антиген: оксидаза и пероксидаза, кислая и щелочная фосфатаза, лизоцим, липаза, лейкин и фагоцитин. Эозинофилы по сравнению с нейтрофилами обладают меньшей фагоцитарной активностью, менее подвижны. В них имеются кислая фосфатаза, пероксидаза, гистаминаза. Во время фагоцитоза происходит дегрануляция эозинофилов, при этом из гранул идет высвобождение различных ферментов, с помощью которых инактивируется гепарин, гистамин и иммунные комплексы. Эозинофилы играют важную роль в противопаразитарном иммунитете [3].

Наряду с гуморальными факторами неспецифического иммунитета изучались и клеточные: фагоцитарная активность нейтрофилов, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число. Фагоцитарная активность нейтрофилов периферической крови является одним из основных показателей перестройки организма.

Результаты исследований по изучению лизоцимной активности сыворотки крови у контрольных и опытных животных показали, что применение препаратов чемерицы Лобеля вызвало достоверное понижение этого показателя на 14 сутки эксперимента. Данные таблицы 1 показывают, что лизоцимная

активность сыворотки крови в 4-й группе на 14 сутки эксперимента была ниже на 29,4% ( $P<0,01$ ) по сравнению с контролем. Это свидетельствует о способности линимента быстро всасываться и оказывать терапевтический эффект, который сопровождается гибелью паразитов и стимуляцией лизоцимной активности нейтрофилов. По остальным показателям применение крупному рогатому скоту препаратов чемерицы Лобеля достоверных изменений не вызвало. Их уровень находился в пределах нормы.

Таким образом, применение препаративных форм чемерицы Лобеля не оказывает существенного влияния на состояние естественной резистентности и иммунной реактивности организма крупного рогатого скота.

Показатели естественной резистентности крови свиней при применении препаратов чемерицы Лобеля представлены в таблице 2.

Результаты исследований по изучению лизоцимной активности сыворотки крови у контрольных и опытных групп показали, что использование настойки чемерицы и чемеричного линимента понижают этот показатель на 14 сутки эксперимента на 4,6% ( $P<0,05$ ) и 6,2% ( $P<0,05$ ), по сравнению с контролем, однако данные показатели оставались в пределах нормы.

**Таблица 2 – Влияние препаративных форм чемерицы Лобеля на показатели естественной резистентности крови свиней ( $M\pm m$ )**

Группы животных	До применения препаратов	После применения препаратов, суток			
		1	3	7	14
Лизоцимная активность сыворотки крови, %					
1	3,93±0,26	4,33±0,09	4,93±0,07	4,51±0,09	4,22±0,06
2	3,87±0,23	4,34±0,08	5,2±0,10	4,58±0,06	4,44±0,10
3	4,13±0,17	3,96±0,07	5,04±0,12	4,53±0,09	3,99±0,06*
4	4,41±0,17	4,26±0,08	5,23±0,15	4,50±0,09	3,92±0,09*
5	3,89±0,19	4,30±0,12	4,96±0,10	4,30±0,10	4,41±0,13
6	3,86±0,16	4,33±0,10	5,02±0,13	4,32±0,10	4,38±0,10
7 контроль	3,86±0,21	4,11±0,07	4,8±0,30	4,29±0,11	4,18±0,06
Бактерицидная активность сыворотки крови, %					
1	57,58±1,80	55,20±0,71	56,65±0,72	47,32±1,40**	55,20±0,71
2	54,47±1,70	53,80±0,72	53,85±0,93	54,29±0,51	54,80±0,63
3	53,09±1,25	52,69±1,25	54,31±0,76	53,81±0,79	55,69±1,29
4	56,23±1,49	55,02±0,89	55,05±0,76	54,33±0,26	53,02±1,17
5	54,45±1,44	53,55±1,84	55,32±1,03	50,78±0,76*	50,66±0,86**
6	53,07±1,56	52,49±1,31	55,10±0,72	52,18±0,59	52,39±1,21
7 контроль	56,20±1,60	54,14±0,43	56,03±0,90	53,66±0,69	54,34±0,46

Примечание: - 1. уровень значимости критерия достоверность – \*  $P<0,05$ ;  
2. уровень значимости критерия достоверность – \*\*  $P<0,01$

Результаты изучения бактерицидной активности сыворотки крови у свиней, которым использовали различные лекарственные формы чемерицы Лобеля, показывают, что ее достоверное снижение отмечено на 7 и 14 сутки исследования. При этом она была ниже, чем в контроле, на 7 сутки эксперимента в 1 группе на 13,43% ( $P<0,01$ ), в 5 группе на 5,37% ( $P<0,05$ ) и на 14 сутки эксперимента в 5 группе на 6,78% ( $P<0,01$ ), тогда как у свиней других опытных групп этот показатель изменился незначительно и разница между опытными и контрольной группами была статистически недостоверна.

Данные таблицы 3 показывают, что отмечались незначительные изменения поглотительной способности нейтрофилов фагоцитарного индекса и фагоцитарного числа, однако изменения оставались в пределах нормы.

Наряду с гуморальными факторами иммунитета изучались и клеточные – фагоцитарная активность нейтрофилов, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число. Фагоцитарная активность нейтрофилов периферической крови является одним из основных показателей иммунологической перестройки организма. При этом у животных 1-й группы фагоцитарная активность нейтрофилов через 1 сутки была ниже, чем в контрольной, на 8,03% ( $P<0,05$ ). В остальных опытных группах фагоцитарная активность нейтрофилов практически не отличалась от результатов контрольной группы, без достоверных изменений.

**Таблица 3 – Влияние препаративных форм чемерицы Лобеля на показатели естественной резистентности крови свиней (M±m)**

Группы животных	До применения препаратов	После применения препаратов, суток			
		1	3	7	14
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %					
1	56,00±1,13	49,56±1,64*	52,70±0,81	53,53±0,88	53,54±0,64
2	52,78±0,43	53,92±0,60	55,28±1,07	53,94±1,08	52,72±0,43
3	54,85±0,85	55,13±0,82	55,49±0,81	54,35±1,02	52,76±0,53
4	54,65±0,85	54,17±0,57	54,44±1,02	55,20±0,81	53,23±0,71
5	53,30±0,61	54,01±0,81	54,12±1,25	54,54±0,95	54,00±0,55
6	53,54±0,79	53,40±0,79	53,91±0,63	52,51±1,74	52,84±0,26
7 контроль	54,05±1,15	53,89±0,87	53,88±0,97	53,46±0,93	52,74±0,27
Фагоцитарный индекс					
1	2,18±0,01	2,17±0,01	2,16±0,01	2,16±0,01	2,18±0,01
2	2,19±0,02	2,14±0,02	2,23±0,02	2,21±0,01	2,20±0,01
3	2,18±0,02	2,19±0,01	2,20±0,02	2,22±0,02	2,19±0,01
4	2,19±0,02	2,22±0,02	2,19±0,02	2,18±0,02	2,18±0,01
5	2,19±0,01	2,19±0,02	2,17±0,01	2,16±0,01	2,16±0,01
6	2,20±0,01	2,16±0,01	2,21±0,02	2,19±0,02	2,20±0,02
7 контроль	2,17±0,02	2,20±0,02	2,20±0,02	2,20±0,02	2,18±0,01
Фагоцитарное число					
1	1,25±0,01	1,22±0,01	1,22±0,02	1,19±0,02	1,23±0,02
2	1,22±0,02	1,25±0,02	1,22±0,02	1,21±0,02	1,25±0,04
3	1,21±0,02	1,21±0,02	1,20±0,02	1,20±0,01	1,20±0,02
4	1,20±0,02	1,21±0,01	1,23±0,02	1,21±0,02	1,21±0,02
5	1,24±0,06	1,23±0,02	1,24±0,02	1,23±0,02	1,25±0,02
6	1,18±0,02	1,20±0,05	1,20±0,01	1,22±0,02	1,22±0,02
7 контроль	1,22±0,01	1,21±0,01	1,20±0,01	1,20±0,01	1,22±0,02

Примечание: - 1. уровень значимости критерия достоверность – \* P<0,05;  
2. уровень значимости критерия достоверность – \*\* P<0,01;  
3. уровень значимости критерия достоверность – \*\*\* P<0,001

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что применение различных препаративных форм чемерицы Лобеля крупному рогатому скоту и свиньям способствует активизации неспецифического гуморального и клеточного иммунитета – лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови и фагоцитоза.

**Литература.** 1. Абрамов, С.С. Методические указания по определению естественной резистентности и путей ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных / С.С. Абрамов, А.Ф. Мозиленко, А.И. Ятусевич. – Витебск, 1989. – 40 с. 2. Даугалиева, Э.Х. Иммунный статус и пути его коррекции при гельминтозах сельскохозяйственных животных / Э.Х. Даугалиева, В.В. Филлипов. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 188 с. 3. Иммуитет и его коррекция в ветеринарной медицине / П.А. Красочко [и др.]. – Смоленск, 2001. – 340 с. 4. Коляков, Я.Е. Ветеринарная иммунология / Я.Е. Коляков. – Москва: Агропромиздат, 1996. – 272 с. 5. Оптимальные сроки применения препаратов при паразитарных заболеваниях крупного рогатого скота / И.А. Архипов, М.Б. Мусаев, Н.И. Кошеваров и др. // Ветеринарный консультант. – 2006. – № 10. – С. 10 – 11. 6. Петров, Р.В. Иммунология / Р.В. Петров. – Москва: Медицина, 1982. – 368 с. 7. Плецитый, Д.Ф. Иммуногенез и неспецифические факторы естественной резистентности / Д.Ф. Плецитый, Л.П. Гогшунова, Е.С. Фидельман // Микробиология, эпидиология и иммунология. – 1963. – № 10. – С. 38 – 42. 8. Якубовский, М.В. Иммуносупрессивное влияние на организм животных некоторых паразитов и химиотерапевтических средств и эффективность иммуномодуляторов при паразитарных болезнях / М.В. Якубовский // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2001. – № 1. – С. 19 – 21.

Статья передана в печать 29.08.2013

УДК 636.5:612.335/.176+615.371

#### **АДАПТАЦИЯ ИММУННЫХ СТРУКТУР КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА НА ФОНЕ ВАКЦИНАЦИИ**

\*Островская М. Ю., \*\*Стойановский В. Г., \*\*Коломиец И.А

\* «Институт биологии животных» НААН, г. Львов, Украина,

\*\* «Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.З. Гжицкого», г. Львов, Украина

*В статье представлены результаты исследования топографии и макроструктурных особенностей единичных лимфатических узелков слизистой оболочки кишечника цыплят на 10, 30, 60, 90 и 120 сутки жизни. Установлено, что в кишечнике цыплят 10–120-суточного возраста*

*насыщенность лимфатическими узелками увеличивается в каудальном направлении. Наибольшее их количество оказывается в подвздошной и слепой кишке. На фоне проведенной вакцинации в 60 -, 90 - и 120 - суточном возрасте установлена достоверно большая плотность расположения лимфатических узелков в средней и конечной части тонкой кишки, а также в слизистой оболочке подвздошной кишки вакцинированных цыплят по сравнению с невакцинированными.*

*The paper presents the results of a study of topography and macro-structural features of individual lymph nodules of the intestinal mucosa of chickens at 10, 30, 60, 90 and 120 days of life . Found that in the intestine of chickens 10 day old 120 - saturation increases lymph nodules in the caudal direction. Most of them is in the ileum and cecum. On the background of the vaccination of 60 - ,90 - and 120 - day old set significantly greater density of the lymph nodules in the middle and final portions of the small intestine and in the mucosa of the ileum of chickens vaccinated compared to non-vaccinated .*

**Ключевые слова:** куры, кишечник, лимфатические узелки, дивертикул Меккеля, вакцинация.  
**Keywords:** chickens, intestines, lymph nodules, Meckel diverticulum, vaccination.

**Введение.** Производство пищевых яиц и птичьего мяса в больших масштабах требует получения огромного количества яиц, от инкубационных качеств которых зависит эффективность получения жизнеустойчивого к воздействию неблагоприятных условий содержания молодняка, обладающего интенсивным ростом и развитием. Инкубация яиц и выращивание здорового молодняка во все сезоны года – основное условие организации производства яиц и мяса птицы на промышленной основе и снабжения населения этими диетическими продуктами бесперебойно в течение года.

В успешном решении проблемы удовлетворения потребностей населения в мясе и мясопродуктах значительная роль принадлежит птицеводству, поскольку птица характеризуется высокой скороспелостью, от нее получают высокий выход продуктов убоя.

При онтогенетическом развитии в организме птицы в период вакцинации, в процессе ювенальной линьки, полового созревания и в связи с началом яйцекладки возникают нарушения метаболических процессов, которые характеризуются снижением резистентности организма и функционального состояния желудочно-кишечного тракта [1]. Поскольку в период вакцинации напрягается деятельность всех систем организма, прежде всего иммунной системы, плановые профилактические прививки относят к особым стресс-факторам.

Существенной причиной, тормозящей разработку эффективных методов профилактики и лечения многих заболеваний, является слабая изученность естественной резистентности и иммунной реактивности в онтогенезе, а также состояния органов иммунной системы у цыплят.

Однако глубоких исследований по возрастной иммунологии цыплят-бройлеров в последние годы проведено недостаточно, не изучены критические иммунологические периоды в жизни молодняка и состояние органов иммунной системы. Поэтому интенсификация птицеводства ставит ряд проблем по прогнозированию и профилактике у эмбрионов и молодняка птицы периодов возрастной иммунной недостаточности и состоянию органов иммунной системы в целом и лимфатических узлов в частности, возникающих на фоне этих болезней, а также по изысканию экологически безопасных препаратов, стимулирующих общую и местную защиту в организме цыплят-бройлеров.

Имеющиеся в литературе данные показывают, что растущий организм молодняка отличается от взрослых многими особенностями естественной резистентности и иммунной реактивности, кровообращения, дыхания, пищеварения, обмена веществ, ростом и развитием, в целом – состоянием всех систем и органов. С развитием и ростом молодняка меняется естественная резистентность и иммунная реактивность. Знание их особенностей имеет существенное значение в разработке мер борьбы и профилактики болезней молодняка, возникающих на иммунной основе. Устойчивость организма к заболеваниям в основном зависит от состояния естественной резистентности и иммунной реактивности. Разнообразные средства защиты, которыми располагает организм птицы, в большинстве своем неспецифические. Они одинаково действуют на любой биологический агент. В противоположность ему специфический иммунитет, в основе которого лежит иммунная реактивность, направлен только против строго определенного антигена экзогенного и эндогенного происхождения, угрожающего сохранению постоянства среды организма.

Как правило, в условиях интенсивного разведения кур-несушек плановые вакцинации проводят методом распыления или выпаивания, а биологически активные добавки применяют перорально [5,8].

Пищеварительная система занимает одно из ведущих мест во взаимоотношениях организма с окружающей средой. На нее воздействуют самые разные вещества, входящие в состав корма. Поэтому слизистая оболочка органов пищеварения имеет многоуровневую иммунную защиту. С одной стороны, это многочисленные лимфоидные образования, являющиеся биологическими фильтрами на пути тока лимфы от органов пищеварения. С другой стороны, в толще слизистой оболочки органов пищеварения находятся многочисленные лимфоидные образования, такие как лимфатические узлы. В любом случае первой системой, которая воспринимает изменения, является желудочно-кишечный тракт. Эволюционно здесь сформировался своеобразный кишечный барьер, который включает иммунные структуры, ассоциированные со слизистой оболочкой [2,3]. Функциональное состояние иммунных структур кишечника молодняка птицы на фоне вакцинации остается мало изученным, а проведенные морфологические исследования являются фрагментарными и носят познавательный характер [4].

Исходя из этого, целью наших исследований явилось выяснение на макроскопическом уровне особенностей иммунных образований кишечника цыплят в разные возрастные периоды на фоне вакцинации.

**Материал и методы исследований.** Опыт проведен в условиях вивария Института биологии животных НААН на клинически здоровых цыплятах пяти-шестидесятисуточного возраста яичного направления продуктивности кросса "Хайсекс коричневый". Из цыплят пятисуточного возраста были сформированы две группы: контрольная (К) и опытная (О), по 75 голов в каждой. Вся птица получала полноценный комбикорм, сбалансированный по питательным и биологически активным веществам, в соответствии с периодом выращивания. Содержание птицы соответствовало общепринятым технологическим требованиям клеточного содержания со свободным доступом к воде и корму. Температурный и световой режимы соответствовали рекомендуемым нормам. Контрольная (К) группа цыплят была невакцинированной, а опытную (О) группу цыплят вакцинировали аэрозольным методом на двадцать первые сутки жизни против болезни Гамборо, на двадцать третьи сутки - против болезни Ньюкасла и инфекционного бронхита. Опыт заканчивался по достижении птицей сто-двадцатисуточного возраста.

Материалом для исследований служили тонкий кишечник, в котором макроскопически изучали структурную организацию лимфоидной ткани, ассоциированной со слизистой оболочкой, по методу Хеллмана [7]. При помощи окуляра микрометра МОВ - 1-15<sup>x</sup> определяли линейные параметры различных форм лимфатических узелков (длину и ширину).

**Результаты исследований.** Иммунные структуры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) птицы, обеспечивающие местный иммунитет, находятся как на поверхности, так и в глубине слизистой оболочки. Ряд исследователей выделяют следующие лимфоэпителиальные образования в кишечнике птицы: одиночные лимфатические узлы (ЛУ), пейеровы бляшки (ПБ), дивертикул Меккеля (ДМ), миндалина слепых кишок, которые при окраске по Хеллману можно исследовать макроскопически [2,3,4]. Исследования, проведенные в этом направлении, свидетельствуют, что единичные лимфатические узлы выявляются на протяжении всего кишечника кур, однако их количество увеличивается в каудальном направлении. Результаты наших исследований по топографии отдельных лимфатических узлов в кишечнике цыплят в разные периоды постнатальной адаптации согласуются с данными литературы и приведены ниже.

Как известно, в двенадцатиперстной кишке цыплят проходят наиболее интенсивные процессы гидролиза субстратов корма, ворсинки плотно располагаются по всей слизистой оболочке [1]. В связи с тем, что рельеф поверхности двенадцатиперстной кишки плотный, это не дает возможности макроскопически исследовать наличие лимфатических узлов в ее слизистой оболочке. Что касается слизистой оболочки тонкой кишки, то у цыплят десятисуточного возраста обеих групп в краниальной ее части оказывалось  $4,84 \pm 1,39 - 5,19 \pm 1,23$  шт/1см<sup>2</sup> единичных лимфатических узлов. В каудальной части тощей кишки плотность расположения узлов была почти вдвое больше и приближалась к количеству узлов в слизистой оболочке подвздошной кишки. Наибольшее количество лимфатических узлов было обнаружено в слизистой оболочке слепых кишок -  $14,64 \pm 2,14 - 13,91 \pm 2,12$  шт/1см<sup>2</sup>.

Общеизвестно, что единичные лимфатические узлы представляют собой в основном скопления лимфоцитов, среди которых значительная доля приходится на В-лимфоциты [6]. После проведенной вакцинации на тридцатые сутки жизни у цыплят опытной (О) группы количество лимфатических узлов росло во всех исследуемых нами отделах кишечника, однако достоверных межгрупповых различий не наблюдалось. В кишечнике цыплят контрольной (К) группы в тридцатисуточном возрасте на 1 см<sup>2</sup> оказывалось на 2-4 узелка меньше по сравнению с опытной (О) группой цыплят.

В шестидесятисуточном возрасте как в контрольной (К), так и в опытной (О) группах цыплят плотность расположения узлов в слизистой оболочке различных отделов кишечника увеличивалось, при этом их количество, как и в предыдущие возрастные периоды, увеличивалось в каудальном направлении. У цыплят опытной (О) группы выявлена достоверно большая плотность расположения лимфатических узлов в среднем и конечном отделе тощей кишки (рисунок 1, 2), а также в слизистой оболочке подвздошной кишки. Разница в данном случае составляла 37,26 % (  $p < 0,01$  ), 28,83 % (  $p < 0,05$  ) и 37,64 % (  $p < 0,01$  ) соответственно.



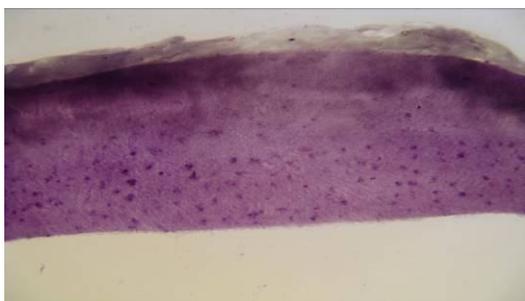
**Рисунок 1 - Расположение отдельных ЛУ в центральной части тощей кишки невакцинированных цыплят К группы на 60 сутки жизни. Макропрепарат.**



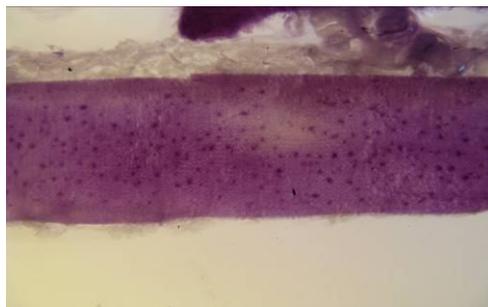
**Рисунок 2 - Расположение отдельных ЛУ в центральной части тощей кишки вакцинированных цыплят О группы на 60 сутки жизни. Макропрепарат.**

В девятиосуточном возрасте, в период подготовки организма к началу яйцекладки, количество единичных лимфатических узлов в слизистой оболочке разных отделов кишечника молодняка птицы К и О групп достигало своего максимума по сравнению с предыдущими и последующим возрастными периодами. Наибольшую концентрацию лимфатических узлов наблюдали в каудальной части тощей, а

также в подвздошной и слепой кишках. При этом в подвздошной кишке цыплят О группы величина этого показателя была выше на 26,41% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с цыплятами К группы (рисунок 3, 4). Необходимо отметить, что в слепых кишках цыплят О группы на 1 см<sup>2</sup> регистрировалось меньше узлов, по сравнению с К группой -  $27,11 \pm 4,31$  против  $32,48 \pm 4,14$  шт/1см<sup>2</sup>.

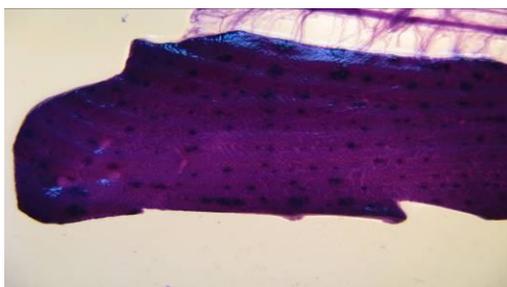


**Рисунок 3 - Расположение отдельных ЛУ в подвздошной кишке невакцинированных цыплят К группы на 90 сутки жизни. Макропрепарат.**



**Рисунок 4 - Расположение отдельных ЛУ в подвздошной кишке вакцинированных цыплят О группы на 90 сутки жизни. Макропрепарат.**

На двадцатые сутки жизни, в период начала яйцекладки, в слизистой оболочке различных отделов кишечника молодняка птицы К и О группы регистрировалось много лимфатических узлов. В краниальной части тощей кишки цыплят О групп количество лимфатических узлов составляло  $16,25 \pm 2,95$  шт/1см<sup>2</sup>, что было на 41,79 % ( $p < 0,05$ ) больше по сравнению с контрольной (К) группой цыплят. В каудальном участке тощей кишки плотность лимфатических узлов составляла в контрольной (К) группе  $23,25 \pm 3,37$  шт/1см<sup>2</sup>, а в опытной (О) группе –  $24,61 \pm 3,24$  шт/1см<sup>2</sup>. В подвздошной кишке К и О групп цыплят количество узелков было больше по сравнению с приводящей кишкой, составляло  $31,20 \pm 4,44$  и  $30,53 \pm 3,28$  шт/1см<sup>2</sup> соответственно. В слепых кишках О группы цыплят наблюдалась тенденция к уменьшению плотности лимфатических узлов:  $27,10 \pm 3,17$  шт/1см<sup>2</sup> против  $30,53 \pm 3,14$  шт/1см<sup>2</sup> (рисунок 5,6).



**Рисунок 5 - Расположение отдельных ЛУ в слепой кишке невакцинированных цыплят К группы на 120 сутки жизни. Макропрепарат.**



**Рисунок 6 - Расположение отдельных ЛУ в слепой кишке вакцинированных цыплят О группы на 120 сутки жизни. Макропрепарат.**

**Заключение.** Установлено достоверное увеличение количества лимфатических узлов в тонких кишках вакцинированной птицы на шестидесятые сутки жизни, а также в последующие возрастные периоды (90 и 120 сутки). Наибольшая плотность их распределения выявлена в слизистой каудальной части тощей и на всем протяжении подвздошной кишок.

**Литература.** 1. Деревянко И.Д. Биологические особенности птицы / И.Д. Деревянко // Эффективное птицеводство.-2008 . - № 3 ( 39) . - С. 25-26. 2. Калиновская И.Г. Топография и развитие лимфоидной ткани тонкой кишки кур на ранних этапах постнатального периода онтогенеза / И.Г. Калиновская , С.И. Усенко // Научный вестник НАУ . - М. , 2004 . - Вып. 75. - С. 92-97. 3. Ковтун М.Ф. Лимфоидные образования пищеварительной трубки птиц : характеристика и биологическое значение / М.Ф. Ковтун , Л.П. Харченко // Вестник зоологии . - 2005 . - Т.39 , № 6 . - С.51 -60. 4. Кораблева Т.Р. Иммунные структуры органов пищеварения : учебное пособие [ для студ. высш. учебн. зав. ] / Т.Р. Кораблева , Н.П. Барсуков . - Симферополь , 1998. -77 с . 5. Коренева Ж.Б. Неспецифическая резистентность и морфология некоторых органов иммунной системы кур и методы их коррекции: Автореф. дис. на соискание степени канд. вет. наук : спец. 16.00.02 / Ж. Б. Коренева . Нац. аудит. ун-т . - Киев, 2001 . - 20 с . , 18 . 6. Криштофорова Б.В. Морфофункциональные особенности иммунной системы животных : учебное пособие [ для студ. высш. учебн. зав. ] / Б.В. Криштофорова , П.Н. Гаерлин . - Симферополь , 1993 . - 56 с. 7. Ромейс Б.В. Микроскопическая техника / Ромейс Б.В. - М.: Изд. ин. л - ры. , 1954 . -506 С. 8. Стояновский В.Г. Пробиотики и иммунная система желудочно - кишечного тракта птицы / В.Г. Стояновский , И.А. Коломиец // Современное птицеводство . - 2011. - № 4 ( 101) . - С. 21-25.

Статья передана в печать 14.08.2013

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНАЦИИ ЦЫПЛЯТ–БРОЙЛЕРОВ ПРОТИВ ПНЕВМОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Пархомеко Л.И., Дубин Р.А., Германенко М.Н.

Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина

*Введение цыплятам–бройлерам живой вакцины против метапневмовируса на фоне новых производных 1,2,4 – триазола способствовало повышению уровня антител на  $1 \log_2 - 1,6 \log_2$  через 14 дней после вакцинации по результатам иммуноферментного анализа. В реакции иммунодиффузии в агаровом геле установлено повышение данного показателя на  $1,0 - 2,0 \log_2$  соответственно с группами РАПК – 60 и АИ – 1. Выявлена корреляционная связь между уровнем поствакцинальных антител в иммуноферментном анализе и реакции иммунодиффузии в агаровом геле.*

*The introduction of broiler chickens live vaccine against the new metapneumovirus of derivatives 1,2,4 – triazole enhanced the level of antibodies to  $\log_2 - 1,6 \log_2$  14 days after vaccination, the results of Enzyme Linked Immunosorbent Assay. In the reaction of Agar gel immunodiffusion is set to increase this figure  $1,0 - 2,0 \log_2$  respectively with groups RAPC – 60 and AI – 1. Correlation between the level of post-vaccination antibody established in Agar gel immunodiffusion, Enzyme Linked and Immunosorbent Assay.*

**Ключевые слова:** метапневмовирус птиц, производные 1,2,4 – триазола, реакция иммунодиффузии в агаровом геле, иммуноферментный анализ.

**Keywords:** Avian pneumoviruses, derivatives 1,2,4 – triazole, Agar gel immunodiffusion, Enzyme Linked Immunosorbent Assay.

**Введение.** Иммуносупрессия, обусловленная пневмовирусом, увеличивает восприимчивость птиц к заболеваниям и приводит к снижению способности птиц отвечать на вакцинацию [8].

Механизм иммуносупрессии при метапневмовирусной инфекции (МПВИ) сходен с таковым при других вирусных болезнях птиц, когда в процесс вовлечены макрофаги, способные секретировать растворимые факторы, ингибирующие размножение Т-клеток [9].

К метапневмовирусу (МПВ) уровень антител нарастает медленно, по сравнению с другими вирусами, вызывающими респираторные заболевания, особенно у цыплят [10].

Выявление антител к МПВ птиц после вакцинации осуществляется методом иммуноферментного анализа (ИФА). Одновременно с этим разработана тест-система для определения уровня антител к МПВ в реакции непрямой гемагглютинации, данные которой коррелируют с результатами ИФА [2].

Снижение иммуносупрессивного действия МПВ как полевых, так и вакцинных штаммов, обеспечивает иммунокоррекция различными иммуномодуляторами. Известна иммуномодулирующая активность Лозеваля, широко используемого в птицеводстве [3, 4].

Дементьева В.А. и др. (2007) указывают на положительное влияние фоспренила на уровень и длительность протективного гуморального иммунитета при введении цыплятам в 1-дневном возрасте. Под действием препарата значительно повышается уровень интерферона, что является одним из основных механизмов иммуномодулирующего действия [1].

Патняк Д.П. и др., (2002) использовали в качестве иммуномодулятора S 28828, который является мощным индуктором цитокинов, для повышения эффективности вакцинации индюшат против МПВ. Использование S 28828 снижает патогенность, но сохраняет иммуногенность ослабленных вакцин [5].

Соединения 1,2,4 – триазола являются перспективными для повышения иммуногенности вакцин. Цель исследования – коррекция иммунитета производными 1,2,4 – триазола (РАПК – 60 и АИ – 1) при вакцинации цыплят–бройлеров против МПВ.

**Материалы и методы исследований.** Для выявления способности соединений триазолинового ряда к повышению уровня поствакцинальных антител против МПВ птицы сформировали 3 группы цыплят–бройлеров, возрастом 25 дней по 5 голов. Цыплятам I и II группы 3 дня подряд до вакцинации вводили соединение РАПК – 60 и АИ – 1 в виде 1 % раствора, в дозе  $1 \text{ см}^3$ , внутримышечно. III группа цыплят служила вакцинированным контролем, без введения соединений триазолинового ряда. В работе использовали: живую вакцину Хиправиар, штамм 1062, подтип В; соединение РАПК – 60 (морфолиний 2 – (5 – (4 пиридил) – 4 – (2 метоксифенил) – 1,2,4–триазол – 3 илтио) ацетат; соединение АИ – 1 – пипиридиний 2 – (5 – (пиридил – 4 ил) – 1,2,4 – триазол – 3 – илтио) ацетат; кроличью гипериммунную сыворотку к полемому изоляту МПВ PV–3 с титром  $7 \log_2$ ; полевой изолят МПВ PV–3.

Серологический контроль осуществляли в ИФА и реакции иммунодиффузии в агаровом геле (РИД). Иммуноферментный анализ проводили с использованием диагностического оборудования Biocheck. Отрицательным результатом считали титр  $1:1158 (7,0 \log_2)$ , сомнительным –  $1:1159 - 1:1655 (7,0 \log_2 - 7,4 \log_2)$ , положительным –  $1:1656 (7,4 \log_2)$  и выше. Постановку реакции РИД проводили по общепринятым методам.

Статистическую обработку данных проводили на персональном компьютере с помощью программы STATISTICA 7,0 (Stat Soft, USA).

**Результаты исследований.** Фоновые значения титра антител к МПВ у цыплят–бройлеров 25-суточного возраста по результатам ИФА составляли  $3,4 \pm 0,23 \log_2$ , а МПВ –  $1,6 \pm 0,89 \log_2$ . Разделение на группы перед вакцинацией против МПВ проводили без учета высоты титра материнских антител.

Производные 1,2,4 – триазола, введенные в течение 3 – х дней по 1 мл, внутримышечно в виде 1 %, раствора не оказывали негативного влияния на клиническое состояние цыплят.

Вакцинация 28-суточных цыплят живой вакциной против МПВ на фоне введенных соединений обусловила прирост антител, контроль титра которых в ИФА и РИД имел положительную корреляционную связь. Полученные данные приведены в таблице 1.

**Таблица 1 - Титр антител к метапневмовирусу в сыворотке крови вакцинированных цыплят в различных реакциях,  $\bar{X} \pm S \bar{X}$  (n=5)**

Показатели	Фоновые показатели антител	Группы цыплят		
		1	2	3
		РАПК – 60	АИ – 1	контроль
Возраст, дней	25	47	47	47
титр антител, log <sub>2</sub>				
ИФА	3,4±0,23***	12,8±0,17***	11,2±0,62***	10,2±0,46***
РИД	1,6±0,89	4±0,63***	3±0,24***	2±0,48
r <sup>2</sup>	0,47	0,87	0,83	0,53

Примечание: r<sup>2</sup> – коэффициент корреляции; \*\*\*P < 0,001 достоверность ИФА по отношению к ИФА, \*\*\*P < 0,001 РАПК – 60, АИ – 1 и контроля к фоновым показателям, \*\*\*\*P < 0,001 контроль РИД к РАПК – 60 и АИ – 1.

У цыплят I и II групп титр антител в обеих реакциях был выше вакцинированной контрольной группы. Наивысший титр антител в ИФА регистрировали у цыплят I группы, которым вводили соединение РАПК – 60, что на 2,6 log<sub>2</sub> (P < 0,001) выше от контрольной группы и на 1,6 log<sub>2</sub> от группы цыплят, стимулированных соединением АИ – 1 (P < 0,001). По сравнению с фоновыми значениями титр антител в контрольной группе достоверно повысился на 6,8 log<sub>2</sub> (P < 0,001), в I группе на 9,8 log<sub>2</sub>, а во II – на 7,8 log<sub>2</sub>. Контроль напряженности иммунитета с использованием РИД также показал наивысший титр антител в I группе, который был на 2 log<sub>2</sub> выше от контрольной группы и на 1 log<sub>2</sub> – от II группы цыплят. По сравнению с фоновым уровнем антител в РИД контрольная группа вакцинированных цыплят имела антитела выше только на 0,4 log<sub>2</sub>, а в I и II группах выше на 2,4 log<sub>2</sub> и 1,4 log<sub>2</sub> (P < 0,001) соответственно.

**Результаты исследований.** Способность новых производных 1,2,4 – триазола РАПК – 60 и АИ – 1 повышать напряженность поствакцинального иммунитета к МПВ птицы расширяет спектр биологических активных веществ, которые могут быть рекомендованы для птицеводства. Результаты наших исследований согласуются с данными Онищука Ф. Д. и др., (2004) по использованию препарата Лозеваль (Изатизон), действующим веществом которого является также производное 1,2,4 – триазола – (морфолиний (2 – (4 – хлорфеноксиметил) – 3,3 диметил – 1 – (1,2,4 – триазол – 1 – ил) – 2 – бутанол). Выявленная нами положительная корреляционная связь между титром антител к МПВ в ИФА и РИД подтверждает возможность применения РИД для оценки уровня поствакцинальных антител. Данный метод применили Gough R. E. (1989), Brown P. и др., (2008) для индикации, идентификации МПВ при разработке и контроле тест-системы ИФА [6, 7].

**Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о способности производных 1,2,4 – триазола стимулировать выработку специфических к МПВ антител. При этом соединение РАПК – 60 обладает более высокой стимулирующей активностью и может быть использовано в схеме вакцинации цыплят против МПВ.

**Литература.** 1. Неспецифическая профилактика респираторных болезней птиц, при аэрозольном применении Фоспренила / В. А. Дементьева [и др.] // Ветеринария – 2007. – № 12. – С. 16 – 17. 2. Порівняльна оцінка діагностичної цінності серологічних методів (РНГА, ІФА) контролю метапневмовірусної інфекції птиці / Л. І. Наливайко, О. В. Циновий, Д. В. Рябека [та ін.] // Науково – технічний бюлетень – Львів. – 2012 – Вип. 13., № 3–4 – С. 380 – 384. 3. Онищук Ф. Д. Эффективность использования нового препарата Лозеваль в ветеринарии / Ф. Д. Онищук // Фундаментальные исследования. – 2004. – №4. – С. 54 – 55. 4. Таймасуков А. А. Фармакология и применение лозевалья в птицеводстве: автореф. дис. на соискание степени канд. вет. наук: спец. 16.00.04 ветеринарная фармакология с токсикологией. / А. А. Таймасуков – Краснодар. – 2003. – 20 с. 5. Effect of an immunomodulator on the efficacy of an attenuated vaccine against avian pneumovirus in turkeys / D. P. Patnayak, S. Rautenschlein, A. M. Sheikh [et al.] // Avian Diseases. – 2002. – Vol. 46. – N 3. – P. 555 – 561. 6. Towards the development of novel ELISAs for avium pneumovirus (APV) serology / P. Brown, E. Ricchizzi [et al.] // V international symposium on avian corona – and pneumoviruses and complicating pathogens – Germany. – 2006. – P. 48 – 55. 7. Gough R. E. Antigenic relationships of three turkey rhinotracheitis viruses / R. E. Gough, M. S. Collins // Avian Pathol. – 1989. – Vol. 18. – P. 227 – 238. 8. Gough R. E. Avian Pneumoviruses / R. E. Gough // Avian Diseases. – 2004. – Vol. 32. – P. 92 – 99. 9. Interaction between live avian pneumovirus and Newcastle disease virus vaccines in specific pathogen free chickens / K. Ganapathy, P. Cargill, E. Montiel [et al.] // Avian Pathology. – 2005. – Vol. 34. – N 4 – P. 297 – 302. 10. Pertile T. L. Suppressor macrophages mediate depressed lymphoproliferation in chickens infected with avian reovirus / T. L. Pertile, K. Karaca, M. M. Walser // Veterinary Immunology and Immunopathology. – 1996. – Vol. 53. – N 1. – P. 129 – 145.

## ПРИЧИНЫ, ДИАГНОСТИКА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА АНЕМИИ ПОРОСЯТ В УСЛОВИЯХ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

\*Петровский С. В., \*Логунов А. А., \*Зданович Т. А., \*\*Хлебус Н. К,

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

\*\*ОАО «Витебский комбинат хлебопродуктов», г. Витебск

*В приплоде свиноматок, содержащихся в условиях промышленного комплекса, около трети составляли анемичные поросята. Развитие анемии у новорожденных поросят было связано с витаминной недостаточностью в организме свиноматок. Нехватка биологически активных веществ у свиноматок обуславливалась функциональной недостаточностью печени.*

*In the offspring of sows kept in an industrial complex, about a third were anemic pigs. The development of anemia in newborn piglets was associated with vitamin deficiency in the body sows. The lack of biologically active substances sows was conditioned liver functional impairment.*

**Ключевые слова:** поросята-сосуны, гипопластическая анемия, свиноматки, печёночная недостаточность, комплексная диагностика

**Keywords:** piglets, hypoplastic anemia, sows, liver failure, complex diagnostics

**Введение.** В Республике Беларусь свиноводство является одной из наиболее перспективных отраслей сельского хозяйства. В общем балансе мяса на долю свинины приходится более 30 процентов. поголовье свиней в основном сосредоточено в сельскохозяйственных организациях республики - более 77%, остальная часть - в хозяйствах населения и фермеров.

Одной из основ эффективного ведения свиноводства является создание стад высокопродуктивных животных, приспособленных (адаптированных) к условиям промышленной технологии. Однако при современных условиях в данной отрасли у свиней различных половозрастных и хозяйственных групп часто возникают «срывы» адаптации, обусловленные нарушениями обменных процессов.

Данные явления в большинстве случаев связаны с недостаточным и неполноценным кормлением свиней, вследствие чего в организм поступает мало как пластических, так и биологически активных веществ (витаминов и микроэлементов). Вследствие недостаточного поступления в организм комплекса витаминов и микроэлементов у свиней возникает алиментарная (гипопластическая) анемия, при которой, несмотря на многочисленные профилактические обработки, на некоторых свинокомплексах наблюдается большой отход молодняка (до 50% от количества новорожденных поросят) [4, 5, 8-10].

У поросят есть две естественные возможности удовлетворить потребности в железе (считающемся основным фактором, необходимым для гемопоэза) - за счет поступления его с молозивом (молоком) свиноматки или с кормами, а возможно за счет расщедования внутреннего (эндогенного) железа, которое депонируется в организме в период антенатального развития. Поскольку данные механизмы у новорождённых поросят не позволяют обеспечить необходимое количество железа в организме, в свиноводстве традиционно после рождения проводится обработка поросят железосодержащими препаратами. Однако анемия у поросят возникает также и при недостатке в организме пластических веществ (белка), витаминов (пиридоксина, цианкобаламина, фолиевой кислоты) и минеральных элементов (меди, отчасти кобальта). Нехватка данных веществ обуславливается как недостатком их в кормах, так и возникает вторично вследствие нарушения усвоения или превращения в активные формы [1, 4, 8, 10].

Поэтому целью наших исследований стало изучение распространения алиментарной анемии поросят-сосунов в условиях свиноводческого комплекса, этиологии данного заболевания и его взаимосвязи с патологией печени у свиноматок.

**Материал и методы исследований.** Работа выполнена в 2012–2013 гг. на 24-тысячном свиноводческом комплексе и на кафедре внутренних незаразных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины».

**Таблица 1 - Методики биохимических исследований крови**

Показатели	Наименование методов [2, 7]
1	2
<b>Стабилизированная кровь</b>	
Эритроциты, лейкоциты	Подсчёт в камере Горяева
Гемоглобин	Гемоглобинцианидный метод
<b>Сыворотка крови</b>	
Общий белок (ОБ)	Реакция с биуретовым реактивом
Альбумин	Реакция с бромкрезоловым реактивом
Общий холестерол (ОХ)	Ферментативно
Общий билирубин (ОБил.)	Реакция Йендрашека-Клегорна-Грофа
Глюкоза	Ферментативно
Железо (Fe)	Колориметрический, реакция с бетафенантролином
Аланинаминотрансфераза (АлТ)	Реакция Райтмана-Френкеля
Холинэстераза (ХЭ)	Колориметрический, реакция с бутирилтиохолином

В ходе работы было проведено наблюдение за группой подсосных свиноматок (n=60, первые сутки после опороса), содержащихся в секторе участка опоросов, и изучение клинического статуса их и новорождённых поросят (согласно плану клинического исследования) [3]. Затем было определено количество поросят с признаками анемического синдрома и выделены свиноматки, в приплоде которых отсутствовали анемичные поросята (1-ая группа) и в приплоде которых были отмечены признаки анемического синдрома (2-ая группа). В дальнейшем у свиноматок обеих групп (у 5 животных в каждой группе) была взята кровь для морфологического и биохимического исследования по методикам, приведенным в таблице 1. Также был проведен анализ ветеринарной и зоотехнической документации, прослежена динамика заболеваемости новорождённых поросят за последние 3 года, оценена достаточность, полноценность и качество кормления свиноматок (анализировались паспорта комбикормов и их качественные удостоверения). По итогам исследований были сделаны заключения о вероятных причинах возникновения анемии у новорождённых поросят и её взаимосвязи с патологиями печени у свиноматок. Все возможные результаты исследований в работе приведены к Международной системе единиц СИ, цифровой материал экспериментальных исследований обработан статистически с использованием программы Microsoft Excel, исходя из уровня значимости 0,05. При статистической обработке материала опытов рассчитывали: среднюю арифметическую (X), стандартное отклонение (σ), достоверность различий между множествами данных (р).

**Результаты исследований.** Диагностика анемии у поросят велась комплексно. При этом учитывались анамнестические данные, результаты клинических и лабораторных исследований. Анализ данных анамнеза (данных ветеринарной и зоотехнической отчетности, результатов лабораторных исследований крови и кормов, паспортов комбикормов, качественных удостоверений комбикормов), собранных в условиях свинокомплекса, позволил установить следующее:

- в течение трёх лет (с декабря 2009 года) на комплексе отмечалось рождение анемичных гипотрофичных поросят (до 100% в помёте, чаще 2-3 поросёнка);
- некоторые поросята, родившиеся бледно-розовыми, становятся анемичными на 2-3 день жизни. Желтушность кожи, слизистых оболочек, склеры у данных животных не развивается;
- практически все анемичные поросята погибают в течение 5-7 дней;
- случаи рождения анемичных поросят не зависят от времени года;
- поросят на свинокомплексе получают от доморощенных свиноматок, осеменение которых проводится спермой хряков, содержащихся на госплемпредприятии. Анемичные поросята рождаются независимо от того, спермой какого хряка проводили осеменение;
- по данным документации, все родившиеся поросята обрабатываются железодекстрановыми препаратами в соответствии с инструкциями по их применению. Свиноматки железосодержащими препаратами не обрабатываются;
- свинокомплекс благополучен по инфекционным заболеваниям свиней;
- вакцинации и противопаразитарные обработки поросят и свиноматок проводятся согласно «Плану ветеринарных мероприятий», своевременно и в полном объёме;
- применяемые средства специфической профилактики и лекарственные препараты хранятся в соответствии с предъявляемыми требованиями, их срок годности не нарушен;
- кормление свиноматок проводится сухими комбикормами (СК-1 - супоросные свиноматки, СК-10 – глубокосупоросные и подсосные свиноматки). Данные комбикорма в ряде случаев не соответствуют качественным удостоверениям по содержанию витаминов А, Е и С, холина, витаминов группы В;
- количество витаминов (А, Е и С, холина, витаминов группы В) в составе комбикорма не соответствует физиологическим потребностям свиноматок в данных компонентах питания;
- острая токсичность у данных комбикормов не выявлялась. В комбикормах определялись микотоксины (Т-2 токсин – в концентрациях 0,02-0,05 мг/кг (ПДК 0,25 мг/кг) [6];
- кислотное число комбикормов соответствовало показателю безопасности кормов, но часто находилось у верхней границы ПДК (30,0 мг КОН), перекисное (особенно в летний период) в ряде случаев выходило за пределы ПДК (0,3% йода) [6].

**Таблица 2 – Клинический статус свиноматок**

Показатель	Свиноматки	
	голов	%
Количество животных в секторе	60	100
Наличие в приплоде анемичных поросят	32	53,3
Полипноз	23	38,3
Смешанная одышка	23	38,3
Угнетение	5	8,3
Вынужденное лежачее положение тела	3	5,0
Анемичность кожи и слизистых оболочек	0	0,0
Цианоз кожи и слизистых оболочек	0	0,0
Снижение аппетита	5	8,3
Извращение аппетита	1	1,7
Болезненность желудка и кишечника	0	0,0
Усиление перистальтики желудка и кишечника	0	0,0
Учащение дефекации	0	0,0
Изменения каловых масс*	0	0,0

\* - фекалии жидкие, зловонные, содержат примеси слизи, непереваренные частицы корма

Несмотря на то, что содержание микотоксинов находилось в пределах ПДК, следует учесть, что при длительном их поступлении возможна кумуляция (накопление в организме), что сопровождается развитием в печени и органах гемопоэза дистрофических изменений на почве хронической интоксикации.

Таким образом, результаты, полученные при анализе анамнестических данных, свидетельствуют о неполноценном кормлении свиноматок в период супоросности и лактации. В секторе участка опоросов в группе подсосных свиноматок и содержащихся под ними поросят-сосунов нами было проведено изучение клинико-биохимического статуса животных. Результаты клинического исследования свиноматок приведены в таблице 2.

Как видно из данных таблицы, более чем у половины свиноматок родились анемичные поросята. При этом в приплоде регистрировалось от 1 до 5 поросят с белой окраской кожи и слизистых оболочек. Большинство свиноматок были клинически здоровыми. Те или иные клинические признаки (полипноэ, одышка, изменения аппетита) были отмечены преимущественно у тех свиноматок, в приплоде которых были зарегистрированы анемичные поросята. У новорождённых поросят (1-2-ые сутки жизни) также были отмечены изменения в клиническом статусе (таблица 3).

**Таблица 3 – Клинический статус поросят-сосунов**

Показатель	Поросята-сосуны	
	Голов	%
Количество животных	542	100
Кахексия (гипотрофия)	70	12,9
Полипноэ	210	38,7
Смешанная одышка	210	38,7
Угнетение	60	11,1
Вынужденное лежачее положение тела	40	7,4
Анемичность кожи и слизистых оболочек	197	36,3
Цианоз кожи и слизистых оболочек	12	2,2
Снижение аппетита	105	19,4
Извращение аппетита	67	12,4
Болезненность желудка и кишечника	40	7,4
Усиление перистальтики желудка и кишечника	40	7,4
Учащение дефекации	40	7,4
Изменения каловых масс*	45	8,3

\* - фекалии жидкие, зловонные, содержат примеси слизи, непереваренные частицы корма

Анализ данных таблицы указывает на развитие более чем у трети поросят анемического синдрома (ведущие симптомы – анемичность кожи и слизистых оболочек и полипноэ со смешанной одышкой). Следует отметить, что данный синдром был установлен у всех поросят, родившихся с признаками антенатальной гипотрофии (низкая живая масса (менее 800 г), поздняя реализация поз стояния и сосания, плохая выраженность сосательного рефлекса). Кроме описанных отклонений в клиническом статусе у «белых» поросят отмечены симптомы, характеризующие диарейный синдром. У 7,4% поросят в первый день жизни развилась диспепсия. Её возникновение может быть связано с извращением аппетита, которое также регистрировалось у «белых» поросят. Данные животные при снижении приёма корма (редкий подход к соскам свиноматок, у некоторых вынужденное лежачее положение) лизали пол и ограждающие конструкции. Отсутствие у поросят с симптомами анемии признаков наружных и внутренних кровотечений (кровотечения из пуповины, нарушения целостности кожи, чёрная или красная окраска фекалий и др.) послужили предпосылкой для исключения у животных постгеморрагической анемии. Гемолитическая анемия, которая может возникать при наличии у хряков эритроцитарных антигенов, отсутствующих у свиноматок, что приводит к иммунной реакции и распаду эритроцитов в крови молодняка при поступлении первых порций, также была исключена. Основанием для этого послужила информация о развитии заболевания уже при рождении, а также отсутствие у поросят иктеричности (желтушности) склеры, кожи и слизистых оболочек. Также у больных поросят отсутствовала гемоглобинурия, проявляющаяся красной окраской мочи. В дальнейшем диагноз «гемолитическая анемия» был исключён лабораторным исследованием крови поросят-сосунов. Подтверждение диагноза «алиментарная (гипопластическая) анемия поросят» и установление её взаимосвязи с клинико-биохимическим статусом свиноматок проводили с учётом результатов лабораторных исследований крови (таблица 4).

**Таблица 4 – Морфологические и биохимические показатели крови поросят ( $\bar{X} \pm \sigma$ )**

Показатель, единица измерения	Поросята	
	1-ая группа <sup>1)</sup>	2-ая группа
Морфологические показатели крови		
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	3,64 $\pm$ 0,939*	1,96 $\pm$ 0,538
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	8,15 $\pm$ 1,353	6,48 $\pm$ 3,009
Биохимические показатели крови		
Гемоглобин г/л	74,67 $\pm$ 4,922*	48,00 $\pm$ 2,944
ОБ, г/л	56,90 $\pm$ 9,019	52,50 $\pm$ 7,060
Альбумин, г/л	18,86 $\pm$ 2,690	17,33 $\pm$ 3,682
Обил., мкмоль/л	10,21 $\pm$ 1,878	9,57 $\pm$ 1,407
ОХ, ммоль/л	2,65 $\pm$ 0,638	2,35 $\pm$ 0,252
Глюкоза, ммоль/л	5,22 $\pm$ 0,605*	2,45 $\pm$ 0,971
ХЭ, ИЕ/л	405,39 $\pm$ 40,434	354,23 $\pm$ 34,322
АлАт, ИЕ/л	39,35 $\pm$ 8,735	37,40 $\pm$ 6,305
Fe, мкмоль/л	23,64 $\pm$ 5,618	23,17 $\pm$ 2,744

<sup>1)</sup> - 1-ая группа - поросята из приплодов свиноматок 1-ой группы, 2-ая группа - поросята из приплодов свиноматок 2-ой группы, \* -  $p < 0,05$  по отношению к показателям 2-ой группы

Как следует из данных таблицы, практически все изученные биохимические показатели поросят 1-ой и 2-ой групп различий не имели. Основные различия были установлены между содержанием в крови эритроцитов и гемоглобина. Их низкий уровень у поросят 2-ой группы (олигоцитемия и гипохромемия) является лабораторным подтверждением диагноза «алиментарная (гипопластическая) анемия». Следует отметить, что содержание железа в крови у поросят 1-ой и 2-ой групп практически не различалось. Данный показатель (с учётом выявленных олигоцитемии и гипохромемии) является свидетельством недостаточного содержания в организме поросят цианкобаламина (витамина В<sub>12</sub>) и фолиевой кислоты (витамина В<sub>9</sub>) (обоих одновременно или какого-то одного витамина).

Отсутствие различий в содержании в крови поросят 1-ой и 2-ой групп общего билирубина позволило лабораторно подтвердить отсутствие у «анемичных» поросят гемолитической анемии.

Результаты лабораторных исследований крови свиноматок приведены в таблице 6.

**Таблица 6 – Морфологические и биохимические показатели крови свиноматок (X±σ)**

Показатель, единица измерения	Свиноматки	
	1-ая группа	2-ая группа
Морфологические показатели крови		
Эритроциты, x10 <sup>12</sup> /л	6,66±0,213	6,20±1,739
Лейкоциты, x10 <sup>9</sup> /л	13,03±3,534	15,22±5,994
Биохимические показатели крови		
Гемоглобин г/л	109,33±8,380*	88,47±3,168
ОБ, г/л	69,2±2,808*	79,7±5,50
Альбумин, г/л	38,0±2,907*	30,0±4,48
Обил., мкмоль/л	10,6±2,918	14,1±2,11
ОХ, ммоль/л	2,57±0,420	1,97±0,326
Глюкоза, ммоль/л	528,18±53,149	409,36±10,747
ХЭ, ИЕ/л	34,85±2,073*	48,4±8,241
АлАт, ИЕ/л	23,60±13,564	34,60±19,166
Fe, мкмоль/л		

\*- p<0,05 по отношению к показателям свиноматок 2-ой группы

Морфологические показатели крови свиноматок 1-ой и 2-ой групп достоверно значимых различий не имели.

Из биохимических показателей крови обращает на себя внимание разница в содержании гемоглобина в крови свиноматок 1-ой и 2-ой групп, которое у свиноматок 2-ой группы оказалось ниже на 23,6%.

Изменения других биохимических показателей крови указывают на развитие изменений в паренхиме печени свиноматок 2-ой группы, связанных со снижением её синтетической функции: уровень альбумина в крови ниже на 26,7% по сравнению со свиноматками 1-ой группы (альбумин-протеиновое соотношение при этом составляет 37,6%, а у свиноматок 1-ой группы – 54,9%), общего холестерина – на 30,5%, а активность холинэстеразы – на 29,0%.

Биохимический статус свиноматок 2-ой группы характеризовался также высоким уровнем (по сравнению со свиноматками 1-ой группы) концентрации общего билирубина и активности фермента АлАт – на 33,0% и 38,8% соответственно. Однако показатели цитолитического синдрома достоверно значимых различий не имели.

Высокий уровень железа в крови свиноматок 2-ой группы (на 46,6%) на фоне гипохромемии является свидетельством дефицита в организме свиноматок фолиевой кислоты (вследствие её недостаточного поступления с кормами или нарушения усвоения в тонком отделе кишечника). Также это может быть связано с нарушением образования активной формы фолиевой кислоты (тетрагидрофолиевой кислоты) вследствие угнетения синтетической функции печени (при гепатите, гепатозе, циррозе).

**Заключение.** Анализ анамнестических данных, результатов клинических и лабораторных исследований позволил диагностировать у поросят, рождающихся с симптомами анемии, её гипопластическую форму. Развитие гипопластической анемии у поросят связано с витаминной недостаточностью в организме свиноматок, возникающей вследствие нарушений функциональной активности печени.

**Литература.** 1. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко [та інш.]; за ред. В. І. Левченка і В. Л. Галяса.- Біла Церква.: БДАУ, 2002.- С. 269-272. 2. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников.- М.: МЕДпресс-информ, 2009.- 896 с., 3. Клиническая диагностика болезней животных: учеб. пособие / А. П. Курдеко [и др.]; под ред. А. П. Курдеко. — Минск: ИВЦ Минфина, 2013. — 544 с., 4. Кудряцев, А.А. Клиническая гематология животных: монография / А.А. Кудряцев, Л.А. Кудряцева. - Москва: Колос, 1974. - 399 с., 5. Морару, И. Кормление свиней / И. Морару.- Киев: ООО «Аграр Медиен Украина», 2011.- С. 262-264., 6. Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 22 августа 2007 г. №59 "Об утверждении ветеринарно-санитарного норматива «Показатели безопасности кормов» // Национальный координационный центр биобезопасности [Электронный ресурс].- 2010.- Режим доступа: <http://biosafety.org.by/sites/default/files/downloads/Regul/res-2007-MinAgr-N59a-feed.pdf>.- Дата доступа: 20.02.2013., 7. Справочник по лабораторным методам исследования / Под ред. Л.А. Даниловой. – СПб.: Питер, 2003. – 736 с., 8. Svoboda, M. Iron deficiency in suckling piglets: etiology, clinical aspects and diagnosis./ M. Svoboda, J. Drabek// Folia Vet.- 2005.- Vol. 49, № 1.- P. 104–111., 9. Szabo, P. Iron deficiency in outdoor pig production.// P. Szabo, G. Bilkei // J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med.- 2002.- Vol. 49, № 2.- P. 390–391., 10. Zinc toxicity, copper deficiency and anaemia in swill-fed pigs / G.C. Pritchard [et al.].// Veterinary Record.- 1985.- Vol. 117, № 4.- P. 545-548.

Статья передана в печать 22.08.2013

## ВЛИЯНИЕ РАПСОСОДЕРЖАЩИХ КОРМОВ И МИКОТОКСИНОВ НА МОРФОЛОГИЮ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ У ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ

Прудников В.С., Прудников А.В., Казюциц М.В.

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

*В статье приведены результаты морфологических исследований органов и тканей животных и птиц из хозяйства и крупных промышленных комплексов при длительном скармливании большого количества рапсосодержащих кормов и рапсового масла, а также при микотоксикозах.*

*In article results of morphological researches of organs and tissues of animals and birds from farm and large industrial complexes are resulted at long feeding a considerable quantity rapecontaining forages and rape oils, and also at mycotoxicosis.*

**Ключевые слова:** морфологическое исследование, органы, ткани, животные, птица, рапсосодержащие корма, рапсовое масло, микотоксины

**Keywords:** morphological researche, organs, tissues, animals, birds, rapecontaining forages, mycotoxins.

**Введение.** Животноводство Республики Беларусь находится на качественно новом этапе развития, работают крупные молочные и свиноводческие комплексы, скотооткормочные предприятия. При таком интенсивном ведении животноводства на промышленной основе на ограниченной территории содержится большое количество поголовья, что способствует быстрому распространению заразных болезней, которые в мелких хозяйствах не наносят такого серьезного ущерба [2,3].

Современные условия сохранности и повышения продуктивности животных требуют их кормления по рационам, сбалансированным по белкам, жирам, углеводам, витаминам, микро-, макроэлементам, аминокислотам и др. При этом содержание в кормах микотоксинов, гликозидов, эруковой кислоты, солей тяжелых металлов должно быть минимальным.

В настоящее время рапсосодержащие корма нашли широкое применение в животноводстве. Посевы озимого и ярового рапса размещены на больших площадях Республики Беларусь. Однако животноводы должны помнить, что эти культуры при скармливании крупному рогатому скоту в период цветения и образования семян могут вызвать развитие кормотоксикоза. При поедании крупным рогатым скотом зеленой массы рапса в количестве 35-40 кг в сутки и выше или скармливание ему в большом количестве рапсовых жмыхов и шротов может вызвать отравление животных, сопровождающееся развитием профузного поноса, обильного мочеотделения с содержанием в моче пены. Животное худеет, походка становится шаткой, неустойчивой, отмечается снижение удоев, залеживание. Может развиваться отек легких с пенистыми выделениями желтого цвета из ноздрей и рта, повышается температура тела.

У лошадей при отравлении рапсосодержащими кормами отмечается расширение зрачков, угнетение, повышение температуры тела до 39,5<sup>0</sup>, выделение из носа пены белого или желтоватого цвета, может появляться кашель.

Свиньи при отравлении шротами из рапса становятся вялыми, слабыми, аппетит плохой, отмечается дрожание мышц, анемия слизистых оболочек. Может наблюдаться отек легких, окрашивание мочи в красный цвет (гемоглобинурия). У супоросных свиноматок нередко возникают аборт и рождение мертвых поросят.

У овец клинические проявления отравления рапсом сильнее выражены, чем у крупного рогатого скота, и характеризуются сильным угнетением, скрежетом зубами, истечением пенистой желтоватой жидкости из носа, появлением судорог и нервных расстройств перед смертью.

У цыплят-бройлеров при скармливании комбикорма, содержащего до 10-15% рапсового шрота и 5% рапсового масла, в течение 12-15 дней развиваются клинические признаки, характерные для беломышечной болезни: цыплята не могут вставать, плохо передвигаются и погибают.

Основной причиной отравления животных рапсом при цветении, а также рапсовыми жмыхами, шротами и маслом, полученным из семян, является наличие в семенах ядовитого гликозида кротонила, называемого горчичным маслом (глюконопин).

Кроме того, из семян рапса выделено около 15 различных токсических веществ, которые объединены общим названием гликозинолаты. Рапсовые жмыхи и шроты также содержат гликозиды синальбин и синигрин, которые в организме животных под действием фермента мирозиназы расщепляются до аллилово-горчичного и синальбиново-горчичного масел, обладающих токсическим действием.

Известно, что рапс, выращенный на почвах с большим содержанием азотных удобрений, может накапливать значительное количество нитратов, что также может привести к развитию нитрато-нитритного токсикоза животных. В рапсовом жмыхе и шроте могут находиться и другие нежелательные вещества: гликозинолаты, эруковая кислота, синьпин и танин. Содержание эруковой кислоты в рапсовом масле допускается до 5%. Однако известно, что эруковая кислота, попав в организм животных, не дает всасываться селену, т.е. является его антагонистом, что может привести к развитию беломышечной болезни, выраженных патоморфологических изменений в печени взрослых животных и к поражению печени у молодняка.

Микотоксины представляют собой невидимую группу компонентов корма различной токсичности, распространены по всему миру и в основном являются продуцентами плесневых грибов. Для разных

видов животных токсичность является различной, а также имеет значение их состояние здоровья. Крайне редко микотоксины присутствуют в кормах в единичном, «чистом» виде: как правило, они обнаруживаются во множественном числе, при этом имеет место эффект токсического синергизма между различными токсинами [8].

На сегодня известно более 400 видов микотоксинов, представляющих угрозу здоровью и жизни, как животных, так и человека, потребляющего продукты животноводства. Из них только шесть токсинов можно определить с достаточно высокой степенью чувствительности методом ИФА: афлатоксин, охратоксин, Т-2 токсин, ДОН (вомитоксин), зеараленон и фумонизин [4].

О присутствии других микотоксинов в кормах мы можем только догадываться на основании определения общей токсичности кормов. Разнообразие микотоксинов делает невозможным сорбцию или инактивацию их одним препаратом, а имеющиеся в настоящее время сорбенты микотоксинов достоверно активны только против афлатоксинов.

К сожалению, все микотоксины способны кумулироваться в органах животных и обладают синергизмом действия. Основными продуктами микотоксинов являются грибы рода *Penicillium*, *Aspergillum*, *Fusarium*, *Helmintosporium*, *Alternaria*, *Claviceps*. Микотоксины, попадая в организм животных, поражают печень, почки, слизистые оболочки желудка и кишечника, замедляют рост и развитие животных, развивается токсикоз, что приводит к ослаблению иммунной защиты организма и наслоению заразных болезней разной этиологии [5,6].

**Материалы и методы исследований.** Нами на протяжении пяти лет проводились патоморфологические исследования органов и тканей вынужденно убитых коров, павших телят и абортированных плодов, доставляемых из хозяйств, где длительное время в рационы животных был включен рапс (до 1,5 кг и более на голову) и концентраты с содержанием микотоксинов в них в предельно допустимых количествах или превышающих норму,

Клинические признаки токсикозов животных брали из анамнеза, сопроводительных документов и данных литературы [2, 3, 4]. Гистосрезы из органов и тканей получали на замораживающем микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином.

**Результаты исследований.** Были выявлены: в печени венозная гиперемия, зернистая, жировая и токсическая дистрофии; в почках – венозная гиперемия, зернистая дистрофия с размягчением паренхимы. Аналогичные изменения при скармливании рапса выявляли у супоросных свиноматок, полученных от них поросят и у абортированных плодов [1].

При гистологическом исследовании в печени животных выявляли признаки альтеративного гепатита: зернистая, крупно- и мелкокапельная жировая дистрофии, венозный застой, дисконфлексация балочного строения, некроз и некробиоз гепатоцитов, очаговые лимфоидно-макрофагальные пролифераты в дольках. У отдельных животных отмечались морфологические изменения, характерные для очагового интерстициального гепатита с наличием мелких ареактивных некрозов в дольках. В почках большинства животных выявлялись патоморфологические изменения, характерные для белково-некротического нефроза, зернистой и жировой дистрофии эпителия почечных канальцев, некробиоза и некроза эпителиоцитов. У отдельных животных выявлялись признаки очагового интерстициального нефрита с мелкими очаговыми кровоизлияниями в мозговом веществе. В миокарде отмечались морфологические изменения, характерные для зернистой дистрофии, серозного отека мышечных волокон. Встречались также единичные клеточные пролифераты, состоящие из лимфоцитов и гистиоцитов. В тонком кишечнике больных животных макроскопически чаще всего выявлялись патоморфологические изменения, характерные для очагового подострого катарального воспаления. При гистоисследовании в слизистой оболочке кишечника отмечали гиперсекрецию слизи, истончение, деформацию отдельных ворсинок, некроз и десквамацию эпителия. При длительном включении рапса в рацион кур-несушек в печени птицы выявлялись следующие патологоанатомические и гистологические изменения: жировая дистрофия, дисконфлексация балочного строения, некробиоз и некроз отдельных гепатоцитов в дольках, очаговые лимфоидно-макрофагальные пролифераты в интерстиции и в меньшей степени в дольках. В почках патоморфологические изменения характеризовались зернистой, крупно- и мелкокапельной жировой дистрофией, белково-некротическим нефрозом, наличием уратов и очаговых лимфоидно-макрофагальных пролифератов. Аналогичные изменения, но слабее выраженные, выявляли у цыплят, выведенных из яиц от таких кур-несушек. Выявленные нами патоморфологические изменения в органах и тканях животных при длительном скармливании животным кормов из рапса свидетельствуют о наличии в них глюкозинолатов, изотиоцианатов или эруковой кислоты в количествах, превышающих допустимые нормативные показатели. Основанием для постановки диагноза на хроническую интоксикацию вредными веществами рапсового корма может служить выявление у животных следующих клинических признаков: снижение продуктивности, аборт, наличие мертворожденных, увеличение в размере щитовидной железы (паренхиматозный или коллоидный зоб) с уменьшением в ней содержания йода (менее 0,1% к массе сухого вещества), наличие в печени и почках при гистоисследовании выраженных дистрофических и некротических процессов.

Для профилактики заболеваний, связанных с введением рапса в рационы животных, необходимо постоянно контролировать содержание в кормах из рапса глюкозинолатов, изотиоцианатов, эруковой кислоты и нормировать их включение в рационы и комбикорма. Кроме того, содержание влаги в рапсовом жмыхе не должно превышать 10%, в противном случае это приведет к окислению жира, развитию в корме токсичной плесени и активизации фермента мирозиназы, под действием которого, как описано выше, гликозиды расщепляются до токсических горчичных масел. Длительное скармливание кормов из рапса может приводить к хроническому отравлению животных. Проведенные нами многолетние морфологические исследования органов и тканей от экстренно убитых и павших телят, поросят, цыплят и взрослых животных в хозяйствах и крупных промышленных комплексах свидетельствуют о том, что основной причиной их заболевания являются микотоксикозы, а также скармливание животным большого

количества рапсосодержащих кормов и рапсового масла, часто имеющих в своем составе эруковую кислоту и гликозиды. При этом у животных развивается токсикоз, в печени возникают тяжелые дистрофические процессы (зернистая, жировая, токсическая дистрофия), происходит дисконплекция балочного строения, развиваются: очаговый некробиоз и некроз гепатоцитов, венозная гиперемия, очаговый интерстициальный гепатит и даже цирроз печени [7]. В почках таких животных дистрофические, некротические и воспалительные процессы еще более выражены и характеризуются белково-некротическим нефрозом, зернистой и жировой дистрофией эпителия почечных канальцев, очаговыми и диффузными лимфоидно-макрофагальными пролифератами, венозной гиперемией, кровоизлияниями, серозным отеком почечных клубочков и очаговыми гломерулитами.

Такое поражение печени и почек чаще всего приводит к общему токсикозу организма, появлению белка в моче, иногда развитию паренхиматозной желтухи. Как правило, при вскрытии трупов таких телят и поросят нами также обнаруживаются патоморфологические изменения в органах и тканях, характерные для болезней вирусной, бактериальной и паразитарной этиологии. При этом часто причиной смерти животного является ни одна, а сразу несколько болезней (от 2-х до 5-ти и более). Сегодня эти болезни называются ассоциированными или смешанными, тогда как моноинфекции встречаются редко. Ассоциированные (смешанные) вирусные инфекции протекают значительно тяжелее, более длительно, с большей вариабельностью клинических признаков. При них значительно чаще возникают различные осложнения и наслоение бактериальных болезней: сальмонеллеза, пастереллеза, стрептококкоза, хламидиоза и микоплазм. Ассоциированные инфекции вызывают затруднения при постановке диагноза и выборе специфических средств профилактики и лечения. Часто диагностика этих болезней вирусологическими и бактериологическими методами требует длительного времени (до 2-х недель и более).

Руководителям хозяйств и промышленных животноводческих комплексов следует помнить, что при кормотоксикозах, ацидозах (возникающих при скармливании силоса и сенажа с повышенной или высокой влажностью и кислотностью), кетозах (развивающихся при скармливании большого количества концентратов) вакцинопрофилактика болезней часто является малоэффективной. При лечении животных антибиотиками бактериологическое исследование часто является отрицательным, даже при наличии болезней. В связи с этим патоморфологическая диагностика (патологоанатомическое вскрытие трупов животных и гистологическое исследование патматериала) занимает ведущее место в быстрой постановке предварительного нозологического диагноза. Важность и значение патоморфологической диагностики ассоциированных болезней заключается в том, что каждая из этих болезней характеризуется развитием в органах и тканях больных животных специфических патоморфологических изменений, что позволяет опытному патологоанатому не только быстро определить их, но и установить, какие из них главные (основные), а какие второстепенные. При этом особую ценность патоморфологическая диагностика приобретает при исследовании одновременно нескольких трупов павших или экстренно убитых животных.

**Заключение.** Нами установлено, что замена недоброкачественных кормов на доброкачественные, с низким содержанием в них микотоксинов, применение для скармливания животным безэруковых сортов рапса или с малым ее содержанием в кормах, приводит к полному оздоровлению стада при минимальных затратах на лечение и специфическую профилактику болезней.

**Литература:** 1. Прудников, В.С. Справочник по вскрытию трупов и патоморфологической диагностике болезней животных (с основами судебно-ветеринарной экспертизы) / В.С. Прудников [и др.] // Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 375 с. 2. Каганова, С.П. Микотоксины и микотоксикозы сельскохозяйственных животных / С.П. Каганова. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1983. – 70с. 3. Петрович, С.В. Микотоксикозы жвачных / С.В. Петрович. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 238с. 4. Кузнецов, Н.А. Микотоксикозы в центре внимания / Н.А. Кузнецов // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 5. – с. 20-21. 5. Ганкина, Ю.В. Патоморфологические изменения у поросят при микотоксикозе / Ю.В. Ганкина, А.А. Кудряшов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2009. - №3. – С.28-31. 6. Головня, Е.Я. Ветеринарная микология – основные направления исследований (обзор литературы). / Е.Я. Головня // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2009. – № 3. – с. 3-11. 7. Каплун, В.И. Патоморфологические и гистохимические изменения в органах свиней при хронических микотоксикозах / В.И. Каплун. – Омск, 1979. – 18с. 8. Эдвардс, Тони. Микотоксины: -- невидимые воры / Тони Эдвардс // Ветеринарная медицина Беларуси.– Минск, 2002. – № 4 – С. 30-32.

Статья передана в печать 19.08.2013

УДК 619:616.284 – 002:612.11:615.2:636.7

## СОСТОЯНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА СОБАК ПРИ АТОПИЧЕСКОМ ОТИТЕ

Ракитин А.М., Издепский В.И.

Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина

*В статье приведены данные о состоянии системы ПОЛ-АОЗ у собак, больных атопическим отитом. Проведение комплексного лечения с применением антиоксидантных препаратов приводит к восстановлению естественного равновесия в системе ПОЛ-АОЗ, стимулирует нормализацию биохимических процессов, которая клинически проявляется в виде стойкой ремиссии заболевания у большего количества больных животных.*

The article presents data on the state of LPO-AOD in dogs suffering from atopic otitis. Conducting a comprehensive treatment with antioxidant drugs leads to the restoration of the natural balance in the LPO-AOD stimulates normalization of biochemical processes, which clinically manifests as persistent remission of the disease in more sick animals.

**Ключевые слова:** собаки, атопический отит, перекисное окисление липидов, антиоксиданты.  
**Keywords:** dogs, atopic otitis, lipid peroxidation, antioxidants.

**Введение.** Важным компонентом окружающей среды человека являются собаки. Выводя большое количество пород животных и приспособлявая их к своим потребностям, человек берет на себя ответственность проявлять заботу об их здоровье.

Одной из распространенных патологий, встречающихся у этого вида животных в ветеринарной практике, являются отиты.

Этиологическими факторами отитов могут быть травматические повреждения ушей, экземы, дерматиты ушной раковины разного происхождения, накопление в ухе ушной серы и распад эпителия, попадание жидкости и инородных тел, наличие паразитов. Согласно данным В.Н. Грязина, Н.Б. Башенко [1], среди наиболее распространенных причин данной патологии 18-20% занимает породная предрасположенность, 10-12% случаев отводится наследственным факторам, а М.А. Кулида в 37% регистрировала отиты бактериальной этиологии [2].

Противоречивость сведений об отитах разной этиологии у собак, их лечении и профилактике, ограниченная информация относительно этого вопроса послужили основанием для выполнения данной работы.

Цель работы - определить состояние оксидантно-антиоксидантной системы больных атопическим отитом собак и изучить влияние румосола в комплексном лечении данного заболевания.

**Материалы и методы.** Объектом исследований были как клинически здоровые, так и больные атопическим отитом собаки в возрасте от 1 до 4 лет, подобранные по принципу аналогов. Материалом служила сыворотка крови животных. Интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали, определяя уровень диеновых конъюгатов (ДК), согласно методикам Б.В. Кочаровского и др. Содержание малонового диальдегида (МД) определяли тестом с тиобарбитуровой кислотой по методике Л.И. Андреевой. Уровень гидроперекисей липидов (ГПЛ) - по методике В.Б. Гаврилова.

Активность супероксиддисмутазы (СОД) (КФ 1.15.1.1) определяли по методике О.С. Брусова и др., основанной на торможении реакции аутооксидации адреналина. Определение активности каталазы в сыворотке крови (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-оксиредуктаза, КФ 1.11.1.6) проводили по методам М.А. Королюка и др. Также проводилась оценка компонентов глутатионовой, антипероксидной и каталитической систем эритроцитов крови. В частности, определяли активность глутатионпероксидазы (ГЛП) по принципу Р. Олинеску, активность глутатионредуктазы (ГЛР) - по принципу Э. Батлера и уровень восстановленного глутатиона в эритроцитах крови - методом Э. Батлера.

Концентрацию церулоплазмينا (ЦП) выявляли по стандартной методике, основанной на окислении п-фенилдиамина при участии данного фермента Н.А. Равин.

**Результаты исследований.**

Из многочисленных литературных данных известно, что значительная роль в инициации и поддержке воспалительного процесса отводится свободнорадикальным реакциям, активации механизмов перекисного окисления липидов [3].

Однако, на сегодняшний день не вызывает сомнений тот факт, что процессы свободнорадикального окисления играют чрезвычайно важную роль и в нормальной жизнедеятельности клеток разных органов и тканей. Перекисное окисление, постоянно происходящее в любой живой клетке, является необходимым звеном метаболизма [4]. Известно, что из первичного радикала - супероксид-аниона, а также в результате других реакций в организме, образуются довольно активные молекулярные соединения - гидроперекиси липидов. Такие молекулы принято называть "reactive species" - реактивными молекулами. Совместно с свободными радикалами они называются активными формами кислорода, или, по другим данным, гидроперекисями липидов (ГПЛ) [5]. Они являются активными окислителями, способны разрушать клеточные мембраны и органеллы, вызывать лизис и набухание митохондрий, гемолиз эритроцитов, повреждение цитохромов.

Учитывая литературные данные о роли перекисного окисления липидов в организме животных и их изменения при разнообразных патологиях воспалительного характера, мы определяли его активность при атопическом отите у собак (таблица 1).

**Таблица 1 - Активность перекисного окисления липидов сыворотки крови клинически здоровых и больных атопическим отитом собак**

Показатель	Здоровые животные (n=5)	Больные животные (n=5)
ГПЛ, у.е./мл	0,88 ±0,04	2,95 ±0,05***
ДК у.е./мл	1,27 ±0,05	1,98 ±0,04***
МДА кмоль/л	2,55±0,07	3,57±0,16**

Примечание: \*\*-p<0,01, \*\*\*-p<0,001 (по отношению к клинически здоровым животным).

Из приведенной таблицы видно, что у больных животных происходит увеличение количества гидроперекисей липидов в 3,35 раза (p<0,001). Это целиком закономерно, ведь перекиси липидов необходимы для биосинтеза эйкозаноидов. Как циклические (простаноиды), так и линейные (лейкотриены)

эйкозаноиды способствуют развитию воспалительной реакции, вызывая хемотаксис и активацию нейтрофилов.

Общеизвестно, что процессы свободнорадикального ПОЛ происходят по законам кинетики, поэтому в дальнейших биохимических реакциях образуются первичные, вторичные и конечные продукты липопероксидации. Диеновые конъюгаты - молекулы с двумя сопряженными двойными связями - относятся к вторичным продуктам ПОЛ и обнаруживаются спектрофотометрически. На основании полученных данных, у больных собак повышается количество ДК на 55,9 % ( $p < 0,001$ ) по сравнению со здоровыми животными. Среди оксисоединений 40% приходится на малоновый диальдегид - вторичный продукт перекисного окисления. По некоторым данным, продукты МДА используются в цикле Кребса и в синтезе жирных кислот. Так, содержание малонового диальдегида у больных собак выше, чем у здоровых на 40 % ( $p < 0,01$ ). Защита от избытка свободных радикалов в организме может осуществляться функционированием многоуровневой антиоксидантной системы, в которую входят как низкомолекулярные антиоксиданты (токоферолы, ретинолы, аскорбаты, каротины, ураты, билирубины и другие биологически активные вещества), так и антиоксидантные ферменты.

К основным антиоксидантным ферментам, которые ингибируют ПОЛ на разных этапах, относятся СОД, каталаза, ГЛП, ГЛР, ЦП. Уровень их ферментативной активности обусловлен видовыми особенностями, стадией индивидуального развития, физиологическим состоянием организма и т.п.

Учитывая важность антиоксидантной защиты организма при воспалительных процессах, к которым можно отнести и атопический отит, мы определили активность некоторых ферментов, играющих немалую роль в этом процессе (таблица 2).

**Таблица 2 - Показатели антиоксидантного потенциала клинически здоровых и больных атопическим отитом собак**

Показатель	Здоровые животные (n=5)	Больные животные (n=5)
СОД, у.е.	0,42±0,03	0,31±0,02
Каталаза, мккат/л	135,4±2,45	93,8±2,06***
ГЛП, мкмоль/мл/ч	0,53±0,03	0,36±0,02*
ГЛР, мкмоль/мл/ч	1,32±0,02	0,99±0,02*
ЦП, ммоль/л	0,58±0,03	0,43±0,01*

*Примечание: \* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,001$  (относительно клинически здоровых животных).*

Как видно из таблицы, у больных атопическим отитом собак прослеживается тенденция к снижению активности СОД. Известно, что активность этого фермента находится в определенной взаимосвязи с каталазной активностью, поскольку СОД обеспечивает субстратом каталазу, а последняя регенерирует кислород для клеток.

Нашими исследованиями установлено, что каталазная активность у клинически здоровых собак составляет 135,4±2,45 мккат/л, а больных АО животных снижается до 93,8±2,06 мккат/л, то есть на 30,7 % ( $p < 0,001$ ).

У животных, как правило, низкий уровень каталазы компенсируется возрастанием активности ГЛП, которая катализирует реакцию окисления глутатиона. Из данных таблицы видно, что активность ГЛП, как и каталазы, у больных животных была ниже на 32,1 % ( $p < 0,05$ ).

В крови животных содержится еще один фермент, который нейтрализует супероксиданион-радикал - церулоплазмин. Этот энзим является  $\text{Cu}^{2+}$  - содержащей оксидазой крови и  $\alpha_2$ -глобулиновой фракции белков. Одной из основных функций церулоплазмينا является нейтрализация свободных радикалов, которые высвобождаются макрофагами и нейтрофилами во время фагоцитоза, а также при интенсификации свободнорадикального окисления в очагах воспаления.

При определении активности этого энзима у собак, больных атопическим отитом, нами установлено, что при развитии заболевания наблюдается снижение церулоплазмина на 25,9 % ( $p < 0,05$ ).

Данные литературы, а также собственные экспериментальные исследования подтверждают, что в очаге воспаления и в организме в целом происходит нарушение баланса, при котором свободнорадикальное окисление активирует клетки крови (лимфоциты, тромбоциты, нейтрофилы), которые реакцией высвобождения лейкотриенов и других медиаторов воспаления повреждают клетки эндотелия сосудов и систему гемостаза. Вследствие повышения проницаемости микрососудов, нарастающей коагулопатии с тромбообразованием повышается гипоксия тканей уже поврежденных действием ПОЛ. Причиной усиления ПОЛ также может быть чрезмерное выделение катехоламинов и активация нейтрофилов.

Поэтому при проведении лечебных мероприятий мы применяли препарат «Румосол», который обладает антиоксидантным действием.

Препаратами выбора в терапии атопических заболеваний считаются кортикостероиды, поэтому первой группе животных (n-5) применяли Преднизолон перорально в дозе 1 мг/кг массы тела 1 раз в сутки и Лоратадин 10 мг (1 таблетка) 1 раз в сутки. Во второй группе животных (n-5), кроме Преднизолона и Лоратадина применяли местную терапию. Для этого нами была изготовлена мазь на гидрофильной основе, содержащая 1 % румосола, как действующего вещества, и 1 % этония - вспомогательного вещества, а в качестве мазевой основы использовали полиэтиленгликоль (ПЕГ). Препарат применяли путем нанесения на пораженную кожу два раза в день в течение 15 дней. На 10-й день лечения у животных обеих опытных групп проводили биохимические исследования.

Во время лечения по предложенной нами схеме мы отметили, сопоставляя с группой сравнения, существенное уменьшение токсичных продуктов липопероксидации в крови и повышение активности

антиоксидантных ферментов. Очевидно, это способствовало угасанию воспалительных и ускорению регенеративных процессов, которые подтверждены биохимическими исследованиями (таблица 3).

**Таблица 3 - Показатели прооксидантного статуса больных атопическим отитом собак при проведении лечения**

Показатель	До начала лечения (контр.) (n=5)	Первая опытная группа (n=5)	Вторая опытная группа (n=5)
ГПЛ, у.е./мл	2,95 ±0,05	2,37±0,11 •	1,9±0,05*•••
ДК у.е./мл	1,98 ±0,04	1,63±0,03••	1,25±0,02 ***•••
МДА кмоль/л	3,57±0,16	3,1±0,09	2,71±0,13 •

Примечание: \*-p<0,05, \*\*\*-p<0,001 (сравнительно с животными первой группы);

•-p<0,05, ••-p<0,01, •••-p<0,001 (сравнительно с животными контрольной группы).

В процессе лечения отмечено снижение уровня ГПЛ с заметной разницей между группами животных. Так, у животных, которым проводили лечение по классической схеме (I группа), уровень этого показателя снизился на 19,7 % (p<0,05), в то время как у животных, которым проводили комплексное лечение с использованием мази (II группа) - на 35,6 % (p<0,001) по сравнению с больными (контрольная группа). Также зафиксировано уменьшение продукта липопероксидации - диеновых конъюгатов в обеих группах животных. В I опытной группе уровень ДК снизился на 17,7 % (p<0,01). Такая же динамика прослеживалась и у собак II группы, при этом содержание ДК было достоверно ниже на 36,8 % (p<0,001), а разница между I и II группами составила 23,3 % (p<0,001).

Также в процессе лечения наблюдали снижение уровня производного перекисного окисления липидов - малонового диальдегида. Во второй группе этот показатель снижался на 24,1 % (p<0,05), при отсутствии разницы между группами.

Таким образом, у животных II опытной группы все показатели прооксидантного статуса снижались по сравнению с больными животными и с большей степенью достоверности, чем у животных I опытной группы.

Универсальной регулирующей системой организма, которая контролирует уровень свободнорадикальных реакций окисления и препятствует накоплению токсичных продуктов, является физиологическая антиоксидантная система. Достаточный уровень активности её обеспечивают биорегуляторы - антиоксиданты.

В процессе лечения установлено нарастание активности ключевого фермента АОЗ - супероксиддисмутазы на 25,8 % (p<0,05) у собак при комплексном лечении. Возрастала также и активность каталазы, особенно во второй опытной группе на 31,7 % (p<0,01) по сравнению с контрольной группой. В этой группе активность каталазы была достоверно выше, чем в первой (p<0,05) на 13,9 % (таблица 4).

**Таблица 4 - Показатели антиоксидантного потенциала больных атопическим отитом собак при проведении лечения**

Показатель	До начала лечения (контрольная) (n=5)	Первая опытная группа (n=5)	Вторая опытная группа (n=5)
СОД, у.е.	0,31±0,02	0,34±0,02	0,39±0,01 •
Каталаза, мккат/л	93,8±2,06	108,38±1,32 •	123,5±3,32••*
ГЛП, мкмоль/мл/ч	0,36±0,02	0,41±0,02	0,46±0,02 ••
ГЛР, мкмоль/мл/ч	0,99±0,2	1,13±0,02	1,22±0,02
ЦП, ммоль/л	0,43±0,01	0,65±0,01 •••	0,71±0,01*•••

Примечание: \*-p<0,05, (сравнительно с животными первой группы);

•-p<0,05, ••-p<0,01, •••-p<0,001 (сравнительно с животными контрольной группы).

Комплексное лечение с применением многофакторных препаратов антиоксидантного действия способствовало увеличению количества ЦП в сыворотке крови собак обеих групп в сравнении с больными животными.

Так, уровень церулоплазмينا при лечении повысился в 1,51 раза (p<0,001) у собак первой и 1,65 раза (p<0,001) у животных второй группы. К тому же количество ЦП во второй группе было в 1,19 раза выше (p<0,05).

Таким образом, изменения в системе ПОЛ-АОЗ у собак, которым совместно с основным лечением применяли мазь с румосолом, свидетельствуют о повышении антиоксидантных защитных сил организма, в результате чего происходит снижение токсичных продуктов пероксидации и, как следствие, восстановление мембран клеток, нормализации хода биохимических процессов и функций тканевых структур.

**Заключение.** На основе результатов проведенных исследований можно сделать вывод, что одним из звеньев патогенеза в развитии атопического отита у собак является свободнорадикальная патология. Проведение комплексного лечения с применением антиоксидантных препаратов способствует восстановлению естественного равновесия в системе ПОЛ-АОЗ.

**Литература.** 1. Грязин В. Н. Некоторые аспекты этиологии, патогенеза и лечения отитов у собак / В. Н. Грязин, Н. Б. Бащенко // Новосибирский ГАУ. – 2002. – С. 13–14. 2. Куліда М. А. Поширеність та характер захворювань органа слуху в собак / М.А. Куліда // Вісник БЦДАУ. – 2005. – № 34. – С. 67 – 71. 3. Суворов А. П. Система гемостаза, иммунного статуса и ферментов протеолиза у больных атопическим дерматитом / А. П. Суворов, В. Ф.

Киричук, О. В. Тарасова // Вестник дерматологи и венерологии. – 1998. – №6. – С. 16–19. 4. Степаняк І. Дерматози м'ясоїдних : поширення та лікування / І. Степаняк // Ветеринарна медицина України. – 1999. – № 11. – С. 36–37. 5. Иванова В. Н. Оцінка ефективності лікування і прогнозування течення синдрому ендогенної інтоксикації у хірургічних больних с гнійно – септичними ускладненнями: Автореф. дис. канд. мед. наук / В. Н. Иванова. – Ставрополь, 2001.

Статья передана в печать 15..08.2013

УДК619:617–001.4

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭКССУДАТА ИЗ ОЧАГОВ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ КОЖИ ДИСТАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ КОНЕЧНОСТЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Руколь В.М., Дубинина О.Л.

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

*Исследования микробиологического состава экссудата из очагов гнойно-некротических поражений позволят на раннем этапе (in vitro) определить наиболее экономически выгодный препарат для подавления жизнедеятельности патогенных микроорганизмов.*

*Microbiological studies of fluid from the purulent -necrotic lesions at an early stage will allow (in vitro) to determine the most cost-effective drug to suppress the life of pathogenic microorganisms.*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, гнойный, некротический, микробиологический состав, конечности, поражения

**Keywords:** cattle, purulent, necrotic, microbiological studies, extremities, lesions

**Введение.** На современном этапе развития животноводства вопрос о максимальном получении продукции и сохранении здоровья животных остается открытым. Из всех незаразных болезней крупного рогатого скота наиболее распространенными являются болезни конечностей, особенно копытец и пальцев. По данным литературных источников, в некоторых хозяйствах у дойного стада заболевание копытец и пальцев достигает от 10 до 30 % и более. Болезни дистального отдела конечностей имеют широкую распространенность и наносят значительный экономический ущерб, усиливают ротацию, чем сдерживают дальнейшую концентрацию поголовья и интенсификацию отрасли [1].

Лечение ран и гнойно-некротических болезней конечностей различной глубины и локализации остается одной из самых распространенных и непростых задач для врачей ветеринарной медицины [2, 3].

В современной ветеринарной медицине большинство специалистов отдают предпочтение антибиотикам как универсальным лекарственным средствам. Конечно, невозможно переоценить их значение. Но вместе с тем стоит отметить, что применение любого антибактериального препарата может быть обосновано только результатами исследований по определению чувствительности микрофлоры в каждом отдельном случае. Бесконтрольное применение антибиотиков приводит к резкому повышению вирулентности возбудителей раневой инфекции. Наряду с плохим кормлением и неудовлетворительными условиями содержания это приводит к снижению резистентности организма животных.

Учитывая вышеизложенное, мы поставили задачу изучить этиологическую структуру возбудителей бактериальных инфекций гнойно-некротических поражений кожи дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Изучение этиологической структуры возбудителей бактериальных инфекций, гнойно-некротических поражений области пальцев крупного рогатого скота проводили на патматериале от 30 больных животных. Для микробиологического исследования материал отбирали с соблюдением правил асептики и антисептики - стерильным ватным тампоном, свернутым на одном конце тонко выструганной палочки, вмонтированной в ватную пробку и вставленной в стерильную пробирку. При взятии пробы пробирку открывали, тампон пропитывали экссудатом из патологического очага и вновь вставляли его в пробирку. Микробиологические исследования проводили в лаборатории диагностики РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Перед проведением микроскопии патматериал высевали на питательные среды, затем готовили мазки: на предметное стекло наносили каплю физиологического раствора, бактериологической петлей в нее вносили каплю экссудата и растирали. Мазки после высушивания и фиксации окрашивали по Граму, Михину и Ольту (на наличие капсул).

При дальнейшем исследовании проводили определение культуральных свойств. Микроорганизмы хорошо росли на простейших питательных средах – МПА (мясопептонный агар) и МПБ (мясопептонный бульон) с рН 7,2-7,8 при температуре 35-37°C. Проводили посев также на МПА и МПБ с 10% сывороткой крови лошади и 1% глюкозы, МПБ с 5% дефибрированной крови и 1% глюкозы, МПБ с 6,5% NaCl, МПБ с 40% желчью, МПБ с рН-9,0.

Для получения изолированных колоний стафилококков материал (1-2 капли смывов), нанесенный на поверхность среды (молочно-солевой агар и солевой кровяной МПА с 8-10% поваренной соли и 5%

дефибрированной крови; кровяной МПА), втирали шпателем последовательно в 2-3 чашки так, чтобы он распределялся равномерно тонким слоем по всей поверхности среды. Посевы выдерживали в термостате при 37°C. Применению молочно-солевого и кровяного солевого агара проводили с целью дифференциации стафилококков от других микроорганизмов, что основано на способности стафилококков выдерживать высокие концентрации NaCl (до 10%).

Высокое содержание соли используют для задержки роста посторонней микрофлоры, а присутствие молока активизирует образование пигмента.

Помимо селективной среды (солевой кровяной агар) посевы делали на МПБ.

Изолированную колонию с солевого кровяного агара пересеивали в пробирки со скошенным МПА и МПБ; выросшую чистую культуру идентифицировали. Из части колонии готовили мазки, окрашивали по Граму и Михину (на наличие капсулы) и микроскопировали.

Видовую идентификацию микроорганизмов рода *Staphylococcus* проводили на основании изучения комплекса биологических свойств выделенных чистых культур. Такие свойства изучали на основании выраженности биохимической активности - по выделению сахаролитических и протеолитических ферментов, по расщеплению маннита (ферментация маннита свойственна патогенным видам), лактозы, сахарозы, глюкозы, фруктозы, мальтозы, ксилозы, глицерина с образованием кислоты без газа, восстановлению нитратов в нитриты, разложению крахмала, инулина, дульцина, салицина, раффинозы и образованию индола.

С целью выявления ферментативной активности *Proteus vulgaris* проводили посевы на дифференциально-диагностические среды.

Патогенные свойства микроорганизмов рода *Staphylococcus* определяли по реакции плазмокоагуляции. Реакцию плазмокоагуляции ставили для выявления фермента коагулазы. Суточную агаровую культуру микроорганизмов суспендировали в 0,5 мл цитратной кроличьей плазмы. Результаты реакции регистрировали через 1, 2, 4 и 18 ч инкубации проб в термостате при 37°C. Появление на дне пробирки студнеобразного сгустка свидетельствовало о наличии у изучаемого штамма фермента плазмокоагулазы. Лецитиназную активность выделенных стафилококков определяли на желточной среде. Для ее приготовления к расплавленному и охлажденному до 46°C МПА стерильно добавляли 20% желточной взвеси (желток куриного яйца в 200 мл физраствора). Для подтверждения патогенности выделенной кишечной палочки готовили смыв суточной агаровой культуры и вводили трем белым мышам весом 15–18 г в дозе 500 млн. микробных клеток внутрибрюшинно. Патогенные свойства стрептококков определяли на 3-х белых мышах массой 18–20 грамм, которых заражали в дозе 0,5 мл суспензией точной культуры, выращенной на скошенном МПА, с концентрацией бактерий, соответствующей 5 Ед. по атипичному стандарту мутности. Для определения патогенности *Proteus vulgaris* 3 белых мышей заражали доз по 0,5 мл внутрибрюшинно культурой псевдомонад (из расчета 100-300 млн. микробных клеток суточной агаровой культуры на физрастворе). При проверке патогенности *Pseudomonas aeruginosa* суточную бульонную культуру в дозе 0,2–0,3 мл вводили подкожно трем белым мышам массой 18–20 г. Гемолитическую активность стафилококков определяли путем посева на кровяной агар с 5% дефибрированной крови кролика и солевой кровяной МПА с 10% NaCl и 5% дефибрированной крови. Чистую культуру, выросшую на скошенном МПА, пересеивали на вышеуказанные среды в чашках Петри.

Для определения гемолитической активности *Escherichia coli* и *Proteus vulgaris* проводили посевы на 5% кровяной агар в чашках Петри.

Серологическую идентификацию *E.coli* проводили путем постановки пластинчатой реакции агглютинации (РА) на стекле с монорецепторными О-коли сыворотками.

**Результаты исследований.** При микроскопировании в смыве обнаруживали грамположительно окрашенные кокки (диаметр 0,5-1,5 мкм), располагающиеся небольшими гроздевидными скоплениями. Некоторые из них содержались в цитоплазме лейкоцитов. Одна часть микроорганизмов имела капсулы (*Staphylococcus aureus*), а другая - нет (*Staphylococcus epidermidis*).

При микроскопировании обнаруживали грамположительные стрептококки, которые в мазках из гноя располагались в форме длинных или коротких цепочек (*Streptococcus pyogenes*). Микроскопированием обнаруживали и полиморфные палочки с закругленными концами длиной 1-3, шириной 0,3-0,6 мкм, располагающиеся одиночно, реже попарно, спор не образующих, подвижных и неподвижных сероваров, грамтрицательных. Некоторые выделенные микроорганизмы образовывали капсулу. По Ольту микробная клетка окрашивалась в красно-коричневый цвет, а капсула - в желтый. При окраске по Михину бактерии окрашивались в синий, а капсулы - в сиреневый цвет (*Escherichia coli*). Мазки из экссудата содержали также мелкие грамтрицательные палочки длиной 1,0–3,0 мкм, шириной - 0,4–0,6 мкм, не образующие капсул и спор (*Proteus vulgaris*). В зафиксированных и окрашенных по Граму мазках были также обнаружены прямые и слегка изогнутые грамтрицательные палочки с закругленными концами, размером 1–3 мкм в длину и 0,5–1 мкм в ширину, располагающиеся одиночно, парами и короткими цепочками, подвижные, спор и капсул не образующие (*Pseudomonas aeruginosa*). На второй день просматривали посеы исследуемого материала для выявления характерных особенностей выделенных микроорганизмов. При этом на плотных питательных средах обнаруживали колонии микроорганизмов размером 1–4 мм. Форма колоний была круглая, слегка выпуклая, края ровные, поверхность влажная, глянцевая. Цвет колоний был эмалево-белый и золотистый.

Таким образом, на МПА и молочно-солевом агаре эмалево-белый цвет колоний свидетельствует о выделении эпидермального стафилококка (*Staph. epidermidis*), а золотистый - золотистого стафилококка (*Staph. aureus*). На кровяном солевом агаре вокруг колоний обнаруживали зону бета-гемолиза (зона просветления).

Культуральные свойства стафилококков на МПБ характеризовались помутнением и обильным осадком. Отмечено появление пристеночного кольца или серовато-белой пленки.

Для выделения стрептококков использовали МПА с сывороткой крови. Обнаружили серо-белые, мелкие, росинчатые колонии, а на кровяном агаре колонии микроорганизмов окружены прозрачной зоной бета-гемолита. Микроорганизмы не давали роста на МПБ с 6,5% NaCl, МПБ с 40% желчью и МПБ с pH 9,0 (*Str. pyogenes*).

При бактериологическом исследовании одновременно со стафилококками и стрептококками выделяли и кишечную палочку (*E. coli*). Этот микроорганизм является факультативным анаэробом, хорошо растет при 37–38°C, pH 7,0–7,4 на обычных питательных средах – МПА, МПБ, среде Эндо и Левина. На МПА через 24 часа появлялись сочные, круглые, с ровными краями и гладкой поверхностью (S-формы) серо-белого цвета колонии. На МПБ – интенсивное помутнение среды и наличие незначительного осадка, легко разбивающегося при встряхивании (*E. coli*).

При культивировании на МПА и МПБ обнаруживали микроорганизмы, которые давали рост, сопровождающийся неприятным гнилостным запахом. Культуральные свойства на МПА характеризовались сливающимся ростом без образования отдельных колоний (феномен роения), образованием вуалеобразного налета. Данный феномен характерен для *Proteus vulgaris*.

При бактериологическом исследовании одновременно с *E. coli* и *Proteus vulgaris* выделяли *Pseudomonas aeruginosa*. Псевдомонады культивировали на МПА и МПБ с добавлением 1-2% глюкозы в аэробных условиях при 37–38°C в течение 24–48 часов. На МПА в чашках Петри вырастали округлые, выпуклые колонии с изрезанными краями, блестящей поверхностью и кратерообразным углублением в центре, а на скошенном МПА микроорганизмы давали рост в виде блестящего налета. На МПБ через 24 часа псевдомонады вызывали помутнение бульона с образованием сероватой пленки на его поверхности и с осадком на дне пробирки. После 48 часов роста псевдомонады изменяли цвет питательной среды до сине-зеленого, в связи с образованием пигмента пиоцианина. На кровяном агаре *Pseudomonas aeruginosa* вызывал гемолиз эритроцитов.

Для обнаружения пигмента пиоцианина в пробирку с суточной бульонной культурой добавляли 4-5 капель хлороформа, энергично встряхивали и давали отстояться. Синее окрашивание на дне осевшего хлороформа свидетельствовало о наличии пиоцианина.

При видовой идентификации микроорганизмов рода *Staphylococcus* исследованиями обнаруживали хорошо выраженную биохимическую активность микроорганизмов (*Staph. aureus*) и (*Staph. epidermidis*), т.к. они активно выделяли сахаролитические и протеолитические ферменты. Они расщепляли маннит, лактозу, сахарозу, глюкозу, фруктозу, мальтозу, ксилозу, глицерин с образованием кислоты без газа, восстанавливали нитраты в нитриты, не разлагали крахмал, инулин, дульцин, салицин, раффинозу, не образовывали индол. Выделяли аммиак и сероводород, продуцировали каталазу, уреазу, фосфатазу и аргиназу. Разжижали желатин, свертывали кровяную сыворотку, свертывали и пептонизировали обычное и лакмусовое молоко.

В биохимическом отношении *Staph. aureus* отличается от *Staph. epidermidis* тем, что золотистый стафилококк расщеплял маннит и не ферментировал глицерин, а эпидермальный стафилококк был биохимически не активен по отношению к обоим вышеуказанным тестам.

Биохимическая активность *Str. pyogenes* характеризовалась ферментацией лактозы, сорбита и маннита.

При выявлении ферментативной активности *Proteus vulgaris* на висмут-сульфитном агаре через 48 часов культивирования колонии протея имели грязно-коричневый цвет, а после их снятия оставалась темно-коричневая редукционная зона. Протеи давали положительную реакцию с метиловым красным и отрицательную реакцию Фогеса-Проскауэра. Протеи не ферментировали маннит, лактозу, арабинозу, дульцин, не обладали декарбоксилазой лизина и дегидролазой аргинина, не лизировали малонат, ферментировали сахарозу, мальтозу, гидролизировали желатин, мочевины, вырабатывали индол и сероводород (*Proteus vulgaris*).

На этом этапе также изучали и проводили видовую идентификацию *E. coli*. Этот микроорганизм обладал высокой ферментативной активностью – ферментировал глюкозу, лактозу, маннит с образованием кислоты и газа; ферментировал непостоянно сахарозу и дульцин, не изменял адонит и инозит, образовывал индол, не образовывал H<sub>2</sub>S, желатин не разжижал; на среде Симмонса рост не наблюдался, давал положительную реакцию с метиловым красным (ярко-розового цвета), отрицательную реакцию Фогеса-Проскауэра (среда желтого цвета), мочевины не расщеплял. На среде Эндо *E. coli* образовывали колонии темно-вишневого цвета с металлическим блеском диаметром 2-3 мм. На среде Левина колонии были темно-фиолетового цвета. Выделенные культуры псевдомонад ферментировали в аэробных условиях глюкозу, галактозу, арабинозу с образованием кислоты без газа, свертывали и пептонизировали молоко (молоко приобретало желто-зеленый цвет, особенно в верхнем слое, вследствие образования пигмента пиоцианина), разжижали желатин.

Реакцией плазмокоагуляции при исследовании обнаруживали положительную реакцию уже через 1 час в чистых культурах, полученных из колоний эмалево-белого и золотистого цвета. Таким образом, культуры стафилококков – *Staph. epidermidis* и *Staph. aureus*, давшие положительную реакцию плазмокоагуляции, являлись патогенными. При определении лецитиназной активности выделенных стафилококков на желточной среде было установлено, что на этой среде вокруг колоний микроорганизмов, выделяющих лецитиназу, образовывалась зона помутнения с радужным венчиком на периферии (светящийся ореол). При исследовании обнаруживали положительную реакцию у части колоний, имеющих золотистый цвет, у колоний эмалево-белого цвета – реакция отрицательная. Таким образом, *Staph. aureus* являлся лецитиназоактивным, а *Staph. epidermidis* – лецитиназоотрицательным.

При определении патогенности было установлено, что *E. coli* является патогенной, так как в течение 5 суток погибли все 3 белые мыши. Культуру стрептококков считали патогенной, так как в течение 3-х суток погибли все 3 белые мыши (*Str. pyogenes*). Культуру *Proteus vulgaris* признали патогенной, так как в течение 18 – 36 часов погибли все три белые мыши. Культуру *Pseudomonas aeruginosa* считали

патогенной, гибель мышей наступила через 3 суток. При определении гемолитической активности стафилококков через 18–20 часов образовывалась зона бета-гемолиза (зона просветления), что свидетельствует о гемолитической активности Staph. aureus и Staph. epidermidis. Культуры кишечной палочки и протей выделяли гемотоксин, т.е. микроорганизмы были гемолитически активными, с образованием  $\beta$ -гемолиза (вокруг колоний обнаруживали бесцветную прозрачную зону). На кровяном агаре Pseudomonas aeruginosa также вызывали гемолиз эритроцитов. У Proteus vulgaris гемолитической активности не обнаружено.

При серологической идентификации E. coli установлено, что во всех 30 пробах патматериала выделены E. coli сероваров O8 и O9.

Обобщенные и проанализированные данные, полученные при изучении этиологической структуры возбудителей бактериальных инфекций из гнойно-некротических поражений крупного рогатого скота, представлены в таблице.

**Таблица - Результаты выделения микрофлоры от коров с гнойно-некротическими болезнями в области пальцев**

Вид микроорганизма	Количество положительных результатов	Процент выделяемости, %
Staphylococcus epidermidis	14	46,2
Proteus vulgaris	12	39,6
Escherichia coli	16	52,8
Streptococcus pyogenes	8	26,4
Staphylococcus aureus	18	59,4
Pseudomonas aeruginosa	30	100,0

**Заключение.** Проведенными микробиологическими исследованиями установлено, что при гнойно-некротических болезнях в дистальных областях конечностей у крупного рогатого скота наиболее часто выявляются микроорганизмы Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Staphylococcus epidermidis, Proteus vulgaris, Streptococcus pyogenes. Другие виды микроорганизмов обнаруживаются реже.

**Литература.** 1. Валев, Н. О. Лечебно-профилактические мероприятия при гнойно-некротических заболеваниях пальцев у коров: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Н. О. Валев. – СПб, 1998. – 21 с. 2. Веремей, Э. И. Лечение коров при гнойно-некротических процессах в области копытцев и пальцев / Э. И. Веремей, В. А. Журба, В. А. Лапина // Ветеринария. – № 3. – 2004. – С. 39–41. 3. Ортопедия ветеринарной медицины : учебное пособие / Э. И. Веремей [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2003. – 352 с.

Статья передана в печать 09.08.2013

УДК 619:619.15:615.849.5

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТНОГО РАСТВОРА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ КОРОВ С ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИМИ БОЛЕЗНЯМИ В ОБЛАСТИ ПАЛЬЦЕВ**

**Руколь В.М.**

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

*Гнойно-некротические болезни конечностей имеют довольно широкое распространение и диагностируются у 48,4 % от общего числа высокопродуктивного скота голштино-фризского происхождения. Внутривенное применение раствора гипохлорита натрия концентрацией 350 мг/л при хирургической патологии, совместно с местной обработкой патологического процесса, обладает выраженным противомикробным и противовоспалительным действием, а также ускоряет регенерацию тканей.*

*Is purulent-nekrotichesky illnesses of finitenesses have enough wide circulation and are diagnosed for 48,4 % from the general number of highly productive cattle golshfino-frizskogo origins. Intravenous application of a sodium hypochlorite solution concentration of 350 mg/l at a surgical pathology, together with local processing of pathological process, possesses expressed antimicrobial and anti-inflammatory action and as accelerates regeneration of fabrics.*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, гнойный, некротический, конечности, поражения, натрия гипохлорит

**Keywords:** cattle, purulent, necrotic, extremities, lesions, sodium hypochlorite

**Введение.** В условиях социально-экономических преобразований, которые происходят в настоящее время в агропромышленном комплексе, обеспечение промышленности сельскохозяйственным сырьем, а населения продуктами питания, является насущной социальной задачей сельскохозяйственного производства и условием продовольственной безопасности. В связи с этим перед ветеринарной службой и работниками животноводства поставлена первоочередная задача максимально увеличить производство и качество получаемой продукции. В настоящее время многие хозяйства ориентируются на разведение высокопродуктивных коров с высоким потенциалом производства молока.

В.В. Идогов [3], А.В. Ирошников [4] С.Н. Кулинич [5] утверждают, что создание крупных комплексов с высоким уровнем механизации производственных процессов и большой концентрацией животных на ограниченных площадях является неотъемлемым условием перевода животноводства на промышленную основу. Такая технология животноводства, при всех ее положительных чертах, и послужила причиной возникновения массовых хирургических заболеваний.

Разработка и внедрение в практику эффективных методов повышения общей резистентности организма, а также лечение и профилактика болезней животных является постоянно актуальной тематикой для практической ветеринарной медицины. Изучая вопросы, касающиеся крови и лечения кровью, было бы несправедливо не уделять внимание такой важной проблеме, как методы искусственного очищения крови. Если сравнивать их с гемотерапией, то они используются совсем недавно, но внедрение их в современную ветеринарную медицину имеет поистине революционное значение. В силу того, что большинство болезней своей причиной или следствием имеют интоксикацию (эндогенную или экзогенную), становится очевидным, какое широкое распространение данный вид терапии должен получить.

Все лечебные мероприятия, конечной целью которых является прекращение действия токсинов и их выведение из организма, объединяются в группу методов активной экстракорпоральной детоксикации организма животных. Эти методы позволяют моделировать вне и внутри организма некоторые естественные процессы его очищения или являются существенным к ним дополнением, что в случае повреждения выделительных органов и нарушения их детоксикационной функции дает возможность временного ее замещения.

Применение натрия гипохлорита в качестве дезинфектанта известно с давних времен, когда он, получаемый химическим путем, использовался для орошения ран. Натрия гипохлорит в виде 0,05% раствора применялся достаточно активно, вплоть до эры антибиотиков. С открытием антибиотиков интерес к этому средству заметно упал.

Основные требования к переносчику кислорода сводятся к тому, что он должен быть нетоксичным для организма и легко из него выводиться, легко отдавать активный кислород и по возможности быть способным преодолевать «белковую блокаду». Для того, чтобы максимально моделировать функции монооксигеназы печени, он должен обладать окислительно-восстановительным потенциалом, близким к обратимому потенциалу кислорода.

В качестве наиболее удобного переносчика кислорода предложен изотонический раствор хлорида натрия (0,89 %), в котором при электролизе на платиновых, окисных платинотитановых и других подходящих анодах происходит накопление активного кислорода в виде натрия гипохлорита (NaOCl).

Механизм действия натрия гипохлорита заключается в том, что в организме он освобождает активный кислород, окисляя содержащиеся там токсичные и балластные вещества, такие как билирубин, мочевины, аммиак, мочевую кислоту, креатинин, холестерин, окись углерода, ацетон, ацетоацетат, этанол, метанол, барбитураты, гликозиды наперстянки и др., за счет чего он обладает детоксицирующим действием.

В работах А.И. Арчакова [1] показано, что основными окисляющими компонентами гипохлоритных растворов (получаемых химическим путем) являются гипохлорная кислота и гипохлорит-анион. Ряд авторов [2, 6, 7, 8] отмечают эффективность высокоочищенных растворов натрия гипохлорита в нейтрализации эндотоксинов посредством реакции гидролиза. При pH 8 окислительные процессы обусловлены ионами OCl<sup>-</sup> и молекулами гипохлорной кислоты (составляющей 6% от заданной концентрации). Детоксицирующее действие натрия гипохлорита проявляется и в нейтрализации экзо- и эндотоксинов патогенных микроорганизмов. Это связано с тем, что натрия гипохлорит представляет собой соединение, способное проникать через мембраны клеток и окислять токсины, содержащиеся в ней. Являясь переносчиком активного кислорода, препарат моделирует окислительную (детоксицирующую) функцию цитохрома P-450 печени и окислительную (фагоцитарную) функцию нейтрофильных лейкоцитов. В отличие от эфферентных методов, позволяющих снизить интоксикацию преимущественно за счет удаления средних молекул, циркулирующих в плазме, применение натрия гипохлорита приводит к инактивации крупных токсических молекулярных соединений, расположенных как на поверхности форменных элементов, так и в плазме крови.

**Целью исследований** явилось изучение влияния внутривенного введения раствора гипохлорита натрия концентрацией 350 мг/л в сочетании с местной обработкой патологического процесса на клинический статус крупного рогатого скота с болезнями конечностей.

**Материал и методы исследований.** Исследование проводилось в хозяйстве Витебской области на 66 высокопродуктивных нетелях голштино-фризской породы. При диспансерном обследовании было выявлено 32 головы (48,4%) с гнойно-некротическими заболеваниями конечностей разной тяжести. С бурситами скакательного сустава- 14 голов (43,7%), с пододрематитами- 6 голов (18,7%), с язвами и

гнойними ранами венчика, мякиша и межкопытной щели- 5 голов (15,6%), с флегмонами венчика- 4 головы (12,5%), с язвами Рустергольца- 3 головы (9,3%).

В начале исследований был проведен анализ кормления и содержания крупного рогатого скота в обследуемом хозяйстве.

Для проведения эксперимента были подобраны 10 коров с гнойно-некротическими поражениями в дистальной части конечностей. Животные были сформированы в 2 группы (по 5 животных в каждой) по принципу условных клинических аналогов.

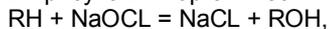
В первой (подопытной) группе после проведения ортопедической обработки и механической антисептики применяли препарат «Биохелат-гель» с наложением бинтовой повязки. Первые три дня повязку меняли ежедневно, в дальнейшем препарат «Биохелат-гель» с повязкой меняли через сутки. Для нейтрализации эндотоксинов патогенных микроорганизмов внутривенно вводили раствор гипохлорита натрия концентрацией 350 мг/л в дозе 0,5 мл на 1 кг живой массы. Раствор получали на аппарате ЭДО-4, при силе тока  $3 \pm 0,15$  А и экспозиции 400 мл 0,89% раствора натрия хлорида в течение 5 минут.

Во второй (контрольной) группе после проведения ортопедической обработки и механической антисептики, коровам на раневую поверхность в дистальной части конечностей наносился препарат «Биохелат-гель» с наложением бинтовой повязки. Первые три дня повязку меняли ежедневно, в дальнейшем препарат «Биохелат-гель» с повязкой меняли через сутки. Внутривенное введение детоксикационных средств не применялось.

Характеристика и свойства натрия гипохлорита.

Натрия гипохлорит – переносчик кислорода и за счет этого сильный окислитель. Его окислительные свойства, устойчивость его растворов, реакция с различными органическими веществами были изучены достаточно хорошо.

В присутствии органических веществ натрия гипохлорит окисляет по реакции:



т. е. осуществляет реакцию гидроксирования.

Натрия гипохлорит (NaOCl) получали путем электролиза изотонического раствора натрия хлорида при помощи аппарата ЭДО – 4. В своей работе для получения натрия гипохлорита мы использовали аппарат электрохимической детоксикации организма (ЭДО-4), разработанный в Институте физико-химической медицины МЗ РСФСР и Институте электрохимии АН СССР в 1985 году.

Полученный препарат представляет собой бесцветную прозрачную жидкость без осадка, со специфическим запахом, в 1 литре которой содержится от 300 до 3000 мг NaOCl. Препарат является самостерилизующимся и разлагается при нагревании. NaOCl обладает дезинтоксикационным, бактерицидным, бактериостатическим и фунгицидным действием. Внутривенные введения физиологически наиболее адекватны и безопасны в концентрации 300-600 мг/л. Инфузию предпочтительно осуществлять в крупные периферические вены, со скоростью 20-40 капель в минуту. Недопустимо смешивание в одном флаконе или одновременная инфузия раствора NaOCl с другими медикаментозными средствами (антибиотиками, глюкозой, новокаином и т.д.), т.к. препарат, будучи сильным окислителем, может исказить и нивелировать лечебный эффект других средств.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований по анализу кормления установлено, что разрабатываемые для высокопродуктивных коров рационы не всегда сбалансированы по химическому составу, питательности кормов и микроэлементному составу. Несоблюдение временных и технологических приемов заготовки кормов приводят к низкому их качеству. Рационы для животных составляются не всегда правильно, их необходимо составлять только после проведения полного зоотехнического анализа всех предназначенных для скармливания кормов с учетом результатов биохимических показателей крови животных. Распространение хирургических болезней, в частности гнойно-некротической патологии, во многом зависит от полноценного кормления коров и создания прочной кормовой базы.

В хозяйстве не достигнуто строгого соблюдения зооигиенических требований при содержании крупного рогатого скота, что не позволяет профилактировать стрессы у коров, снижает продуктивность животных, повышает травматизм и распространение хирургических болезней. Нарушение условий содержания, несоблюдение параметров микроклимата, применение некачественных и неправильно подобранных напольных покрытий приводит к увеличению числа гнойно-некротических болезней у скота в области пальцев. Отсутствие активного моциона и световой инсоляции лишают коров оздоровительного действия.

В результате клинического наблюдения было установлено, что при поступлении животных и в период лечения температура тела, пульс, дыхание и руминация у коров находились в пределах нормы, характерной для данного вида животных. В результате наших исследований было установлено, что в первой (подопытной) группе воспалительная отечность уменьшилась на 5-7 сутки и полностью исчезала к 12-16 суткам. Экссудация уменьшалась на 4-6 сутки и полностью исчезала на 7-10 сутки. Болезненность и хромота уменьшались к 8-10 суткам и полностью исчезали на 15-18 сутки. Выздоровление коров наступало к 18-19 суткам лечения.

Во второй (контрольной) группе воспалительная отечность уменьшилась на 13-14 сутки и полностью исчезла к 18-23 суткам, в зависимости от тяжести патологического процесса. Экссудация уменьшалась к 10-13 суткам и полностью исчезала на 17-20 сутки. Болезненность и хромота уменьшались к 12-20 суткам лечения в зависимости от заболевания. Выздоровление наступало на 24-27-е сутки лечения. При гематологическом исследовании установлено, что количество эритроцитов у животных обеих групп увеличивалось с  $5,5 \pm 0,35 \times 10^{12}/л$  перед началом лечения до  $6,3 \pm 0,05 \times 10^{12}/л$  к 21 суткам исследования. Аналогичным образом изменялось количество гемоглобина - от  $107,2 \pm 1,46$  г/л до  $114,1 \pm 6,91$  г/л. Практически у всех животных отмечался лейкоцитоз. Количество лейкоцитов в среднем до лечения составило  $27,9 \pm 4,65 \times 10^9/л$ , а на 21 сутки исследования -  $21,6 \pm 3,84 \times 10^9/л$ . При выведении

лейкограммы у животных контрольной группы отмечалось повышение количества эозинофилов с  $4,6 \pm 1,3\%$  до  $6,4 \pm 2,95\%$  и сегментоядерных нейтрофилов с  $27,6 \pm 3,71\%$  до  $31,4 \pm 4,84\%$ . Уменьшалось количество лимфоцитов до  $39,6 \pm 3,11\%$ , моноцитов до  $1,2 \pm 0,21\%$  и палочкоядерных нейтрофилов до  $0,6 \pm 0,24\%$ . Это характеризует снижение резистентности организма. У животных подопытной группы количество эозинофилов не менялось в течение всего периода лечения и составило  $4,2 \pm 1,11\%$ . Количество лимфоцитов, моноцитов и сегментоядерных нейтрофилов увеличивалось и при исследовании на 21-е сутки составило соответственно  $68,5 \pm 4,76\%$ ;  $3,2 \pm 1,11\%$ ;  $24,6 \pm 3,87\%$ . Такие изменения лейкограммы свидетельствуют о незначительной резорбции в кровь продуктов воспаления, о повышении сопротивляемости и резистентности организма животного. Процессы заживления гнойно-некротических поражений в контрольной группе длились на  $7,6 \pm 0,57$  суток дольше, чем в подопытной.

**Заключение.** На основании данных диспансерного обследования, клинического наблюдения и лечения высокопродуктивных коров было установлено, что гнойно-некротические заболевания дистальной части конечностей являются прямым результатом технологического травматизма, который обусловлен неудовлетворительной конструкцией старых животноводческих помещений, нарушением зооигиенических условий содержания (короткие стойла, жесткие полы, недостаток подстилки), отсутствием активного моциона и нечетко сбалансированным рационом. Болезни конечностей в обследуемом хозяйстве имеют довольно широкое распространение и диагностируются у  $48,4\%$  от общего числа высокопродуктивного скота голштино-фризского происхождения. Наиболее удобным переносчиком кислорода является изотонический раствор хлорида натрия ( $0,89\%$ ), в котором при электролизе на платиновых, окисных платинотитановых и других подходящих анодах происходит накопление активного кислорода в виде натрия гипохлорита ( $\text{NaOCl}$ ). Внутривенное применение гипохлорита натрия концентрацией  $350$  мг/л в дозе  $0,5$  мл на  $1$  кг живой массы совместно с местной обработкой очага патологического процесса обладает более выраженным противомикробным и противовоспалительным действием, а также ускоряет регенерацию тканей.

**Литература.** 1. Арчаков, А.И. Микросомальное окисление / А.И. Арчаков. — Москва: 1975. — 105 с. 2. Арчаков, А.И., Лопухин Ю.М., Жирнов Г.Ф. и др. Способ детоксикации организма // Бюл. изобрет. — 1983. — № 42. 3. Идогов, В.В. Лечение коров, больных гнойным пододерматитом, с применением биологически активных сорбентов : дис. ... канд. вет. наук 06.02.04 / В.В. Идогов. — Санкт – Петербург, 2011. — 175 с. 4. Ирошников, А.В. Препарат «Бестим» в комплексном лечении крупного рогатого скота с поражением копытцев язвой Рустергольца : дис. ... канд. вет. наук : 06.02.04 / А.В. Ирошников – Санкт-Петербург, 2011. — 142 с. 5. Кулинич, С.Н. Поражения копытцев у коров, вызванные кератомицетами : автореф. дис. ... канд. вет. наук / С.Н. Кулинич – Киев, 2012. — 36 с. 6. Лопаткин, Н.А. Эфферентные методы в медицине / Н.А. Лопаткин, Ю.М. Лопухин. — Москва: Медицина, 1989. — 320 с. 7. Мартынов, А.К. Моделирование окислительной функции печени при гипербилирубинемии: Автореф. дисс. ... канд. медицинских наук: / А.К. Мартынов. — Москва, 1985. — 20 с. 8. Шилова, Н.А. Изменение кислотно-основного состояния крови и гликозилированного гемоглобина под влиянием гипохлорита натрия при диабетической кетоацидотичной коме / Р.А. Шилова, Н.С. Бицунов // Вестн. интенсивной тер. — 1996. — Т. 2. — С. 122.

Статья передана в печать 21.08.2013

УДК 619:613.31

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВА «ЛЕСНОЕ» ДЛЯ САНАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Субботин А.М., Горovenko М.В.

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

*Использование средства «Лесное» в дозе 100 г на  $m^2$  пола способствует снижению количества личинок стронгилят в смывах на 75,0 - 83,3 %, а стронгилоидесов – на 22,2 – 100,0 %.*

*The use of the product «Lesnoye» in dose of 100 gr. per 1  $m^2$  of floor contributes to reducing the number of strongylata larvae in washing for 75,0 - 83,3, and strongyloides – for 22,2 - 100,0 %*

**Ключевые слова:** санация, личинки, стронгилята, стронгилоидесы, помещение, кровь.

**Keywords:** sanitation, larvae, strongylata, strongyloides, animal quarters, blood.

**Введение.** Природно-климатические условия в Республике Беларусь являются идеальными для развития паразитов животных и человека. Гельминтозы сельскохозяйственных животных широко распространены и причиняют значительный экономический ущерб хозяйствам, среди которых нематодозы представляет огромную проблему не только в нашей республике, но и в странах ближнего и дальнего зарубежья [4, 7, 8].

Широкое распространение кишечных паразитов способствует интенсивному обсеменению объектов окружающей среды их возбудителями, что, в свою очередь, создает высокий риск новых заражений [1, 5, 6].

Эпидемический процесс при гельминтозах, как и при других заразных болезнях, представляет собой путь передачи возбудителя от организма - их источника к восприимчивому организму-реципиенту, с

возникновением таким образом новых источников гельминтозов. Источник инвазии сам может становиться реципиентом в результате самозаражения при контактных гельминтозах, а кроме того, возможно, и при тениозе (внекишечное самозаражение цистицеркозом), стронгилоидозе и даже при аскаридозе и трихоцефалезе[2].

Передача заразной болезни (в том числе гельминтозов) происходит в определенном поэтапном (эстафетном) порядке, находясь при этом под воздействием разнообразных факторов передачи. Все это составляет механизм передачи[3].

**Материалы и методы исследования.** Нами была поставлена задача: разработать эффективное сухое средство для санации пола и ограждающих конструкций внутри животноводческого помещения. Для этого опытным путем были подобраны компоненты, которые в сочетании обладают хорошим эффектом в отношении интересующих нас патогенных агентов. В состав средства вошли: природный минерал – трепел, хлорамин - Б, перманганат калия, растительные волокна ромашки, можжевелевое эфирное масло.

Для оценки эффективности средства подбирались 3 аналогичных помещения. Первое было контролем, во втором полы обрабатывались разработанным средством «Лесное» в дозе 100 г/м<sup>2</sup>, а в третьем помещении для сравнения использовали аналогичный импортный препарат «Дезосан Вигор» - гигиенический препарат, предназначенный для восстановления санитарной чистоты и свежести покрытий (подстилки, различного рода полов), на объектах содержания всех видов животных и птицы в их присутствии. Обработку помещений проводили на протяжении 2 месяцев из расчета 3 раза в неделю.

**Результаты исследований.** Установлено, что после двухнедельного применения средства «Лесное» уровень аммиака в помещении снизился в 2,5 раза по сравнению с контролем. Через месяц исследований уровень аммиака в помещении, где применялось средство «Лесное», был на 20 % ниже, чем в контроле и в помещении, где применялся «Дезосан Вигор», а через 6 недель - в 1,75 раза.

В конце исследований, после 2-х месяцев применения изучаемого препарата, уровень аммиака в воздухе был на 64,0 % ниже, чем в контрольном помещении. Установлено резкое снижение количества кишечной палочки (E.Coli) в смывах с пола. Так, через 2 недели после применения адсорбента количество кишечной палочки на полу снизилось на 56,9 %, а через 4 недели - в 14,4 раза по сравнению с началом опыта. Использование средства «Дезосан Вигор» не дало таких результатов. Установлено невысокое содержание кишечной палочки на кормовом столе животных (1-5 ед./100 см<sup>2</sup>). Однако использование адсорбента «Лесное» позволило за месяц его применения полностью очистить поверхности кормушек от E.Coli. Нами исследованы смывы с ограждающих конструкций (металлические трубы ограждения, боксовые разделители) и установлено, что обсемененность кишечной палочкой после применения средства «Лесное» на ограждающих конструкциях резко снизилась. Так, через месяц после обработки кишечные палочки на ограждающих конструкциях не выявлялись или встречались лишь единичные экземпляры. Адсорбент-аналог «Дезосан Вигор» показал худшие результаты. В связи с тем, что животные содержались беспривязно и свободно передвигались по помещениям, тесно контактировали с объектами окружающей среды, интересным являлось изучение обсемененности кишечной палочкой стен. Результаты исследования смывов со стен показали, что в начале опыта на 100 см<sup>2</sup> их поверхности находилось 12-18 ед. кишечной палочки. Применение средства «Лесное» уже через 2 недели снизило их количество в 8 раз, а через 6 недель использования на стенах кишечной палочки не обнаруживалось. Использование адсорбента «Дезосан Вигор» снижало количество кишечной палочки на стенах в 2-4 раза.

Установлена высокая микробная загрязненность поверхности пола в помещениях. В начале опыта она составляла 512-644 КОЕ/100 см<sup>2</sup> пола. Использование средства «Лесное» позволило снизить общую контаминацию через две недели в 2,5 раза, а через 8 недель - в 6,85 раз. Отмечено, что поверхность кормового стола также значительно загрязнена микроорганизмами. Так, в начале исследований она составляла 364-380 КОЕ/100 см<sup>2</sup> кормового стола. Однако использование разработанного нами средства «Лесное» позволило снизить микробную загрязненность на 38,5-76,4 %. Особенно высокая эффективность средства «Лесное» отмечена через 2 недели его применения. Немалый вред здоровью животных приносят микроорганизмы, поступающие в организм с питьевой водой. Нами установлено, что на 100 см<sup>2</sup> поилок содержится 174-269 КОЕ микроорганизмов.

Обработка поилок средством «Лесное» способствовала снижению их загрязненности на 28,7-49,4 %. Высокий эффект показало средство «Дезосан Вигор» (7,3-45,3 %), однако применение средства «Лесное» было более эффективно. Установлено, что общая микробная загрязненность поверхности ограждающих конструкций в начале опыта составляла 220-248 КОЕ/100 см<sup>2</sup>. Обработка их средством «Лесное» позволила снизить загрязненность на 38,2% через 8 недель опыта. Наибольший эффект получен через 6 - 8 недель применения средства «Лесное». Исследование поверхностей стен показало, что на 100 см<sup>2</sup> находится 112-124 КОЕ микроорганизмов. Использование разработанного нами средства «Лесное» способствовало снижению контаминации стен на 11,5-21,3 %. При этом лучший эффект отмечен через месяц применения средства.

Установлено, что общая микробная загрязненность воздуха в помещениях была высокой - 33,1-46,1 тыс. микр.ед./м<sup>3</sup>. Использование разработанного средства «Лесное» дало положительный эффект через две недели его применения. В целом снижение микробной контаминации воздуха в помещении составляло 46,3-78,2 %. Индикатором чистоты воздуха в помещениях, а естественно, и качества продукции, и здоровья животных, является наличие в нем E.Coli. Наши исследования показали, что в начале опыта в воздухе всех помещений содержалось большое количество кишечной палочки – 915-1160 шт./м<sup>3</sup>. Использование средства «Лесное» снизило ее содержание в 1,8-8,4 раза - с 1160 до 138 шт./м<sup>3</sup>.

Исследования объектов окружающей среды на содержание личинок стронгилят показало, что они имеют различную степень инвазированности. Так, полы содержат до 12 личинок стронгилят в смыве с поверхности 100 см<sup>2</sup> (таблица 1). Использование средства «Лесное» через 2 недели позволило снизить количество личинок на 22,2 %, а через 6 недель - на 55,5 %. Лучший эффект получен после двухмесячного

применения средства. В этот период снижение инвазированности объектов окружающей среды по сравнению с началом опыта составило 77,8 %.

**Таблица 1 – Содержание личинок стронгилят на объектах окружающей среды (шт./100 см<sup>2</sup>)**

Объект исследований	Контроль	«Лесное»	«Дезосан Вигор»
В начале опыта			
Пол	12,0±1,09	9,4±0,06	10,2±1,01
Поилки	16,7±0,74	12,6±1,23	14,2±0,94
Кормовой стол	5,5±0,02	6,3±0,07	5,6±0,32
Через 2 недели			
Пол	12,9±0,96	7,9±0,09	8,5±0,07
Поилки	18,0±1,13	6,5±0,30	6,4±0,32
Кормовой стол	5,2±0,03	2,8±0,21	2,8±0,01
Через 4 недели			
Пол	9,5±0,05	7,6±0,62	7,5±1,00
Поилки	13,1±1,24	4,6±0,09	5,3±0,25
Кормовой стол	6,2±0,09	2,5±0,01	2,2±0,11
Через 6 недель			
Пол	13,0±1,02	4,6±0,28	3,7±0,10
Поилки	15,6±1,39	4,2±0,11	4,0±0,32
Кормовой стол	5,8±0,10	1,4±0,01	1,2±0,01
Через 8 недель			
Пол	12,2±0,94	2,1±0,02	4,8±0,30
Поилки	9,9±0,33	3,6±0,14	2,6±0,16
Кормовой стол	6,8±0,61	1,4±0,09	1,5±0,08

Примерно такой же ситуация была и по инвазированности поилок и кормового стола. Установлено губительное действие средства «Лесное» на личинок стронгилоидесов в животноводческом помещении (таблица 2). Так на полу в начале исследований выделялось 7-9 личинок этого паразита на 100 см<sup>2</sup> поверхности, через две недели отмечалось снижение их количества на 22,2%. Наибольший эффект от применения средства отмечен через 6-8 недель его использования.

**Таблица 2 – Содержание личинок стронгилоидесов на объектах окружающей среды (шт./100 см<sup>2</sup>)**

Объект исследований	Контроль	«Лесное»	«Дезосан Вигор»
В начале опыта			
Пол	8,3±0,18	9,8±0,36	7,0±0,54
Поилки	11,2±1,07	12,4±1,36	11,7±0,92
Кормовой стол	3,6±0,09	3,9±0,11	4,3±0,30
Через 2 недели			
Пол	10,5±0,91	7,2±0,24	7,8±0,08
Поилки	10,1±0,75	8,4±0,31	7,1±0,51
Кормовой стол	4,2±0,22	2,1±0,14	2,4±0,02
Через 4 недели			
Пол	9,8±0,32	7,6±0,51	6,6±0,54
Поилки	11,6±1,09	6,2±0,44	7,3±0,62
Кормовой стол	3,9±0,18	1,9±0,09	1,2±0,01
Через 6 недель			
Пол	8,4±0,24	5,3±0,18	4,7±0,26
Поилки	12,5±1,21	5,1±0,32	5,6±0,41
Кормовой стол	3,0±0,07	-	-
Через 8 недель			
Пол	11,6±0,94	4,8±0,16	4,1±0,38
Поилки	11,2±0,64	4,5±0,25	5,3±0,19
Кормовой стол	4,1±0,34	-	-

В поилках для животных содержание личинок стронгилоидесов было в пределах 11,2-12,4 шт./100 см<sup>2</sup>. Использование средства «Лесное» не освобождало поверхность поилок от данного инвазионного материала, но снижало количество личинок стронгилоидесов на 44,4-55,5 % от первоначального значения. Исследование кормового стола показало на незначительное его загрязнение личинками стронгилоидесов (3,6-4,3 шт./100 см<sup>2</sup>). Применение разработанного нами средства «Лесное» позволило полностью освободить кормовой стол от этой инвазии через 6-8 недель его использования.

Нами также исследовалось влияние разработанного средства на ооцисты эймерий, яйца неоскарисов и фасциол. Установлено, что средство «Лесное» не оказывает губительного действия на ооцисты и яйца данных паразитов. Токсикологические исследования средства «Лесное» показали, что оно

является нетоксичным. Однако мы исследовали и влияние его действия на естественную резистентность организма животных. Для изучения влияния разработанного нами средства «Лесное» на физиологическое состояние животных проводился анализ морфологических и биохимических показателей крови. Кровь, являясь внутренней средой организма, отражает динамику жизненных процессов и все изменения, протекающие в организме. Использование средства «Лесное» для санитарной обработки помещений существенно не отразилось на гематологических показателях у подопытных животных (таблица 3).

**Таблица 3 – Гематологические показатели крови коров**

Помещения	Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
в начале опыта				
№ 1 контроль	5,71±0,34	370,2±24,72	84,6±3,90	29,60±1,80
№ 2 «Лесное»	5,74±0,42	391,1±19,64	82,9±6,18	27,52±1,77
№ 3 «Дезосан Вигор»	5,61±0,21	374,3±22,80	84,0±4,07	26,60±1,12
в конце опыта				
№ 1 контроль	5,79±0,11	401,2±31,62	82,7±6,07	26,90±2,04
№ 2 «Лесное»	5,91±0,36	404,3±30,77	88,9±5,90	27,66±1,78
№ 3 «Дезосан Вигор»	6,02±0,28	405,8±37,03	88,0±6,01	25,20±2,16

Установлено, что количество эритроцитов у животных, находящихся в помещении, обработанном средством «Лесное», в конце опыта было на 2,1 % выше, чем в контроле. Значительное увеличение концентрации гемоглобина - на 7,5 % по сравнению с контролем - отмечено у коров во втором помещении, которое обрабатывалось средством «Лесное». По-видимому, это объясняется снижением концентрации аммиака и повышением содержания кислорода в воздухе помещения после обработки средством «Лесное». Использование средства «Лесное» некоторым образом отразилось на биохимических показателях крови (таблица 4). Так, содержание общего белка в крови животных, находящихся в помещении, обработанном средством «Лесное», повысилось на 5,8 % по сравнению с контролем.

**Таблица 4 – Биохимические показатели крови коров**

Помещения	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Мочевина, ммоль/л	Холестерол, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л
в начале опыта					
№ 1 контроль	73,2±1,84	36,9±1,61	2,6±0,24	5,25±0,34	2,72±0,180
№ 2 «Лесное»	72,8±1,32	36,7±2,55	2,8±0,11	5,27±0,45	2,84±0,212
№ 3 «Дезосан Вигор»	71,6±1,64	35,9±1,98	2,6±0,13	5,40±0,33	2,79±0,236
в конце опыта					
№ 1 контроль	74,3±3,18	38,5±2,40	2,5±0,33	5,20±0,16	2,76±0,174
№ 2 «Лесное»	78,6±2,29	39,1±3,09	2,4±0,18	5,33±0,29	2,99±0,210
№ 3 «Дезосан Вигор»	78,0±1,71	37,8±2,76	2,3±0,21	4,98±0,34	2,87±0,125

В свою очередь, отмечено некоторое увеличение альбуминовой фракции общего белка (на 1,6 %) у коров, находящихся в помещении № 2. Содержание мочевины, холестерина и глюкозы в крови животных не имело достоверных различий между группами. Таким образом, использование средства «Лесное» в помещениях для коров не оказало отрицательного влияния на гематологические и биохимические показатели крови животных. Все изучаемые гематологические показатели у животных находились в пределах физиологической нормы.

**Закключение.** Использование средства в дозе 100 г/м<sup>2</sup> пола 3 раза в неделю способствует снижению аммиака в воздухе помещений до 2,5 раз, влажности воздуха - до 5,7 % по сравнению с контролем. Установлено снижение E.Coli в смывах с пола в 14,4 раза, в смывах со стен - в 8 раз, общей микробной контаминации пола - в 6,9 раза, кормового стола - до 76,4 %, поилок - до 49,4 %, ограждающих конструкций - на 38,2 %, стен - до 21,3 %, общей микробной загрязненности воздуха помещения - до 78,2 %, количества кишечной палочки в воздухе - до 8,4 раза.

Установлено губительное действие разработанного средства на инвазионный материал. Использование средства позволило снизить количество личинок стронгилят в смывах с пола до 77,8 %, поилок до 75 %, кормового стола до 83,3; личинок стронгилоидесов в смывах с пола - до 22,2 %, с поилок - до 55,5 %, полностью освободить кормовой стол от данного инвазионного материала.

**Литература.** 1. Ветеринарно-санитарные мероприятия по профилактике и ликвидации паразитарных заболеваний животных: методические указания / И.Н. Дубина, А.И. Ятусевич, И.А. Ятусевич [и др.]- Витебск: ВГАВМ, 2008.- 51 с. 2. Загрязненность объектов окружающей среды гельминтами / И.И. Бурак [и др.] // Паразитарные болезни человека, животных и растений: труды VI Международной научно-практической конференции 13-14 октября 2008 г. – Витебск: ВГМУ, 2008. - С.177-180. 3. Общая паразитология / В.А. Апатенко. – Харьков: Консум, 2005. – 152 с. 4. О паразитологических связях популяций гельминтов жвачных животных Беларуси. Сообщение 1 / С.С. Липницкий [и др.] // Международный аграрный журнал. - 2000. - № 6. - С.36-40. 5. Романенко, Н.А. Санитарная паразитология / Н.А. Романенко, И.К. Падченко, Н.В. Чебышев. – М.: Медицина, 2000. – С.77-85. 6. Ятусевич, А.И. Современная паразитологическая ситуация в животноводстве Республики Беларусь и ее тенденция / А.И. Ятусевич // Достижения и перспективы развития современной паразитологии: Труды V междунар. научно-практич. конф под редакцией член-корр. НАН Беларуси О.-Я.Л. Бекиша. - Витебск, 2006. - С.25-28. 7.

Ятусевич А.И. Мероприятия по профилактике гельминтозов крупного рогатого скота в условиях белорусского Полесья: Утв. ГУВ МСХ и П РБ 2007 г. / Ятусевич А.И., Протасовицкая Р.Н., Ятусевич И.А. – Витебск, 2007.- 32 с. 8. Ятусевич, А.И. Гельминтозы крупного рогатого скота и меры борьбы с ними в условиях экологического прессинга: монография / А.И. Ятусевич, Р.Н. Протасовицкая; Учреждение образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины". - Витебск, 2010. - 155 с.

Статья передана в печать 16.08.2013

УДК 611.451:598.252.1

## ВОЗРАСТНЫЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ НАДПОЧЕЧНИКОВ У КРЯКВЫ, ОБИТАЮЩЕЙ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Федотов Д.Н.

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

*В статье представлен материал по морфологии надпочечника селезней кряквы. У данного вида птиц орган имеет четко выраженные структурные особенности и уникальную возрастную динамику клеточного состава надпочечника.*

*The article presents data on the morphology of the adrenal mallard drakes. In this type of bird body has distinct structural features and unique age dynamics of the cellular composition of the adrenal gland.*

**Ключевые слова:** надпочечник, селезень, онтогенез, морфология.

**Key words:** adrenal, drake, ontogeny, morphology.

**Введение.** Своеобразный ход эволюции надпочечников, образующихся в филогенезе и онтогенезе из двух разных желез – интерреналовой (мезодермального происхождения) и супрареналовой (эктодермального происхождения) остается до сих пор загадочным по своему биологическому смыслу. Один из путей разрешения этой большой фундаментальной проблемы – исследование надпочечника на разных ступенях его развития у различных классов позвоночных, так как степень изученности гистологии этого органа явно убывает от млекопитающих к низшим позвоночным.

В этой статье предлагается фрагмент гистологического исследования надпочечника класса птиц (*Aves*), посвященный одному из его отрядов – гусеобразных (*Anseriformes*) и семейства утиных (*Anatidae*) – крякве или кряквенной утке (*Anas platyrhynchos*), наиболее известной и распространенной дикой утке. Она является одним из основных объектов спортивной, а местами – промысловой охоты. У кряквы очень интенсивный темп роста тела в постнатальном развитии, т.к. только за первые 2 месяца жизни живая масса птенцов увеличивается в 18 раз. Рост организма, его половое и физиологическое созревание, обмен веществ, линька, яйцекладка во многом определяются функциональным состоянием эндокринной системы, в том числе и исполнительно периферического звена – надпочечников. Интерреналовая и хромоаффинная ткани в надпочечнике птиц весьма разнообразны по топографии, морфологии и количеству. Современная литература содержит существенные пробелы по вопросу гистологии надпочечников птиц, в том числе и кряквы. Цель наших исследований – определить видовые особенности микроскопического строения надпочечника кряквы (*Anas platyrhynchos*) и выявить морфометрические изменения клеточного состава железы в возрастном аспекте.

**Материал и методы исследований.** Работа выполнялась на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Материал для исследования отбирался от 4 – 6- месячных (n=6) и 1 – 2- летних (n=5) селезней крякв добытых во время лицензионной охоты в северной части Беларуси. Также от пойманных в природе крякв, было получено потомство, выращиваемое в условиях частного подворья на территории РУКПСХП «Синицы» Бешенковичского района Витебской области, и материал дополнительно отбирался от 5-и суточных (n=4) и 1 – 2-месячных (n=5) селезней. Для изучения возрастных гистологических перестроек надпочечников были подобраны физиологически обоснованные возрастные группы птиц (всего 20 особей): 5-суточные птенцы – период новорожденности, 1 – 2-месячные птенцы прошли линьку, способны к различному кормлению, 4 – 6-месячные – начало полового созревания селезней и 1 – 2-летние – период физиологической или истинной зрелости.

Макрофотографирование исследуемых эндокринных желез проводили при помощи цифрового фотоаппарата с зеркальной камерой Nikon, модели D3100, с характеристиками Kit AF-S DX 18-55 mm f/3.5-5.6G VR. Для морфологических исследований во все изучаемые возрастные периоды от птиц отбирали надпочечники и фиксировали в смеси ружа, а также в смеси бихромата калия – формалин, приготовленной по копш-рего: 80 мл 3% раствора бихромата калия и 20 мл 10% нейтрального раствора формалина. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятым методикам. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3 – 5 – 7 мкм на санном мс-2 микротоме, с последующей окраской гематоксилин-эозином. На светооптическом уровне каждая цитологическая структура описывалась набором морфологических признаков, отражающих видоспецифические и возрастные функциональные особенности исследуемой железы. При выборе

гистологических методов и описании срезов птиц руководствовались рекомендациями hohn e.o., westwood l.a. При описании желез перепелов использовали классификацию клеточного состава надпочечника птиц по hassan a., guzsai e., несколько модифицированную нами. Более толстые срезы (толщиной 10 – 15 мкм) получали на замораживающем микротоме фирмы «microm» модели hm 525. Полученные гистологические препараты окрашивали суданом (для выявления липидов). При помощи данного метода в гистологических срезах органов липидные вещества окрашиваются в интенсивно оранжевый цвет, а ядра – в синий цвет. Результаты данного гистохимического исследования фиксировались путем визуального сравнения, как в описательной форме, так и с использованием условной пятибалльной шкалы оценок, с последующим расчетом суммы баллов и получения среднего балла для определенного возраста. Шкала оценки насыщенности липидов в надпочечнике: 0 баллов – отсутствие признака, 1 балл – очень слабо выраженный признак, 2 балла – слабо выраженный признак, 3 балла – умеренно выраженный признак, 4 балла – выраженный признак и 5 баллов – резко выраженный признак.

Абсолютные измерения структурных компонентов железы осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra<sub>20</sub>» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell^A» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей). На препаратах определяли удельный объем (%) интерреналовой и хромаффинной ткани надпочечника по точечной счетной сетке, при помощи компьютерной программы «NETS» для воспроизведения морфометрии сеткой Автандилова. Все цифровые данные, полученные при проведении экспериментальных исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21», критерий Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности: \* p<0,05, \*\* p<0,01 и \*\*\* p<0,001.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты проведенных исследований указывают, что у кряквы надпочечник покрыт тонкой соединительнотканной капсулой образованной двумя слоями: толстым наружным – более плотным и тонким внутренним – рыхлым, с множеством клеточных элементов. Наличие адипоцитов в составе капсулы не было выявлено. Синусоидные капилляры присутствуют на всей территории надпочечника и, как правило, в железистой ткани.

**Таблица 1 – Морфометрические характеристики цитологического состава надпочечника кряквы**

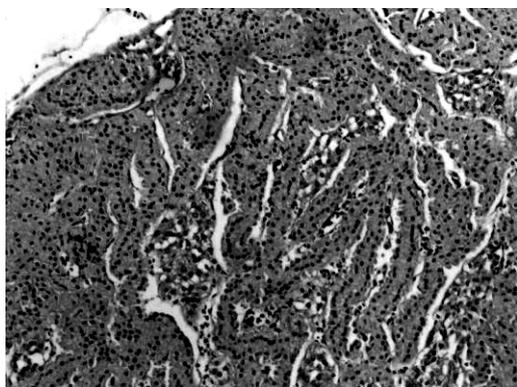
Показатели		Возраст			
		5-сут.	1-2 мес.	4-6 мес.	1-2 года
Толщина капсулы, мкм		27,25± 2,63	38,20± 2,17*	42,83± 1,94	98,80± 6,30**
Интерреналоциты I типа, мкм	высота клеток	9,00± 0,16	9,72± 0,37	10,47± 0,52	6,86± 0,36*
	диаметр ядра	3,85± 0,31	4,64± 0,23*	4,88± 0,24	3,00± 0,10**
Интерреналоциты II типа, мкм	высота клеток	10,00± 0,22	8,90± 0,22	8,55± 0,41	10,7± 0,31
	диаметр ядра	4,38± 0,21	3,60± 0,26*	3,28± 0,17	5,36± 0,30**
Интерреналоциты III типа, мкм	высота клеток	9,45± 0,19	11,68± 0,18	14,17± 0,29*	15,38± 0,41
	диаметр ядра	3,58± 0,15	4,80± 0,32*	6,10± 0,24*	6,26± 0,23
Интерреналоциты IV типа, мкм	высота клеток	4,60± 0,12	4,66± 0,42	5,33± 0,53	5,60± 0,65
	диаметр ядра	1,65± 0,19	2,00± 0,07	2,27± 0,39	2,40± 0,42
Хромаффиноциты, мкм	размер клеток	10,63± 0,48	16,08± 0,45**	18,27± 0,53*	14,72± 0,55*
	диаметр ядра	3,33± 0,24	6,74± 0,28**	7,50± 0,44	6,22± 0,37*
Относительное содержание интерреналоцитов, %		60,75± 4,35	68,20± 2,59	80,00± 1,41*	71,40± 2,19
Относительное содержание хромаффинноцитов, %		39,25± 4,35	31,80± 2,59*	20,00± 1,41**	28,60± 2,19*
Насыщенность интерреналоцитов липидами, баллы		2,00± 0,82	3,40± 1,14**	4,83± 0,41*	3,20± 1,30**

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

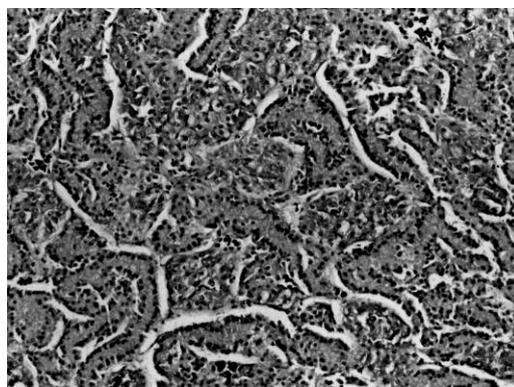
Для кряквы характерно четкое районирование интерреналовой ткани на субкапсулярную и внутреннюю зоны. Интерреналовая часть надпочечника кряквы представлена системой многочисленных эпителиальных тяжей, тесно прилегающих друг другу, между которыми располагаются синусоиды. Каждый тяж состоит из двух рядов эндокриноцитов. Клеточный состав интерреналовой железы надпочечника у кряквы подразделен на интерреналоциты I, II, III и IV типов. Интерреналоциты преимущественно столбчатой формы. Ядра клеток первого ряда располагаются преимущественно в центре, а второго ряда – ближе к апикальному полюсу клетки. Часть ядер шаровидной формы с одним ядрышком, реже с двумя-тремя ядрышками, а часть ядер овальной формы в стадии деления. Для интерреналоцитов характерна пеннистая цитоплазма. Клетки I типа субкапсулярной зоны имеют столбчатую форму, формируют тяжи, организованные в два ряда, которые локализуются вдоль капсулы изогнуто, образуя петли, тем самым ограждая медуллярные островки клеток. Интерреналоциты I типа с плотной пеннистой цитоплазмой,

ядрами преимущественно овальной формы содержат эухроматин с четким ядрышком. Высота интерреналоцитов I типа у 5-суточных утят составляет  $9,00 \pm 0,16$  мкм, до 2-х месяцев показатель незначительно возрастает в 1,08 раза, к 6-и месяцам становится максимальным и составляет  $10,47 \pm 0,52$  мкм. К 2-м годам высота клеток снижается в 1,53 раза ( $p < 0,05$ ) по сравнению с предыдущим возрастным периодом. Данная тенденция характерна и для размера ядер интерреналоцитов I типа. Так, максимальный диаметр ядер в 4 – 6 месяцев равен  $4,88 \pm 0,24$  мкм, а минимальный – в 1 – 2 года составляет  $3,00 \pm 0,10$  ( $p < 0,01$ ). Следовательно, в первый год жизни у крякв в надпочечнике наблюдается динамичный рост интерреналоцитов I типа, после чего к 2-м годам рост начинает снижаться, приводя к уменьшению размеров самих клеток.

Интерреналоциты II типа столбчатые, со сферическими ядрами и пенистой цитоплазмой, расположены на границе субкапсулярной и внутренней зон надпочечника кряквы. Митотическая активность настоящих клеток очень высокая на протяжении всех исследуемых возрастных периодов. Ядра содержат до 3-х ядрышек и эухроматин. У интерреналоцитов II типа наблюдаются противоположные ростовые процессы, в отличие от интерреналоцитов I типа. Так, к 1 – 2 месяцам высота клеток снижается в 1,12 раза по сравнению с 5-суточными утятами и к 4–6-месяцам в среднем составляет  $8,55 \pm 0,41$  мкм. На протяжении первого года развития размер интерреналоцитов II типа плавно снижается, после чего к 2-м годам увеличивается в 1,25 раза, т.е. высота клеток становится практически такой же, как у 5-суточных утят. Диаметр ядер также с возрастом уменьшается: у 2-месячных в 1,22 раза ( $p < 0,05$ ), у 6-месячных в 1,09 раза и после 1 года увеличивается в 1,63 раза ( $p < 0,01$ ), достигая максимально размера  $5,36 \pm 0,30$  мкм.

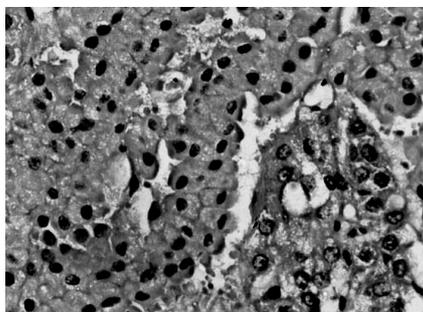


**Рисунок 1 – Гистологическая композиция надпочечника 5-суточного утенка (окраска гематоксилин-эозином, x100)**



**Рисунок 2 – Расширение синусоидных капилляров и уменьшение количества медуллярных островков между интерреналовыми тяжами в надпочечнике 2-месячной кряквы (окраска гематоксилин-эозином, x100)**

Интерреналоциты III типа кубической формы, с вакуолизированной цитоплазмой, у птенцов располагаются на границе двух зон, а у взрослой птицы после 4-х месяцев только во внутренней зоне надпочечника, образуя прямые тяжи, местами переплетающиеся с хромоаффинноцитами. В надпочечнике утят в этих клетках между вакуолями располагается мелкая ацидофильная зернистость, которая с возрастом пропадает и цитоплазма приобретает исключительно пенистый вид. Ядра шаровидной формы с одним ядрышком, реже с двумя. Однако встречаются ядра вытянутой или овальной формы, которые, как правило, находятся в стадии деления. Интерреналоциты III типа в отличие от предыдущих клеток двух



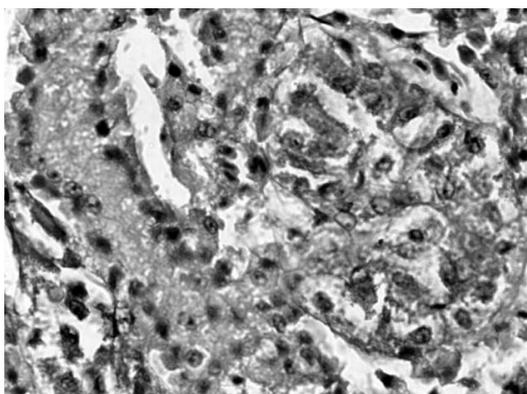
**Рисунок 3 – Прямые тяжи интерреналоцитов III типа с вакуолизированной цитоплазмой во внутренней зоне надпочечника 4-месячного селезня (окраска гематоксилин-эозином, x400)**

типов интерреналовой железы надпочечника кряквы имеют прямой рост от 5-и суток до 2 лет. Следовательно, наименьший их размер - в 5-суточном возрасте и равен он  $9,45 \pm 0,19$  мкм. К 2-м месяцам показатель плавно увеличивается в 1,24 раза, а к началу полового созревания (4 – 6 месяцев) – в 1,28 раза ( $p < 0,05$ ). Максимального размера клетки достигают к 2-м годам -  $15,38 \pm 0,41$  мкм. За весь изучаемый период высота клеток увеличилась в 1,63 раза. Диаметр ядер интерреналоцитов III типа так же, как и клетки, имеет прямой рост. У 5-суточных утят диаметр составляет  $3,58 \pm 0,15$  мкм, у 1 – 2-месячных крякв показатель увеличивается в 1,34 раза ( $p < 0,05$ ), у 4–6-месячных – в 1,27 раза ( $p < 0,05$ ) по сравнению с предыдущим периодом и к 1 – 2-м годам равен  $6,26 \pm 0,23$  мкм. В отличие от самой клетки ядро имеет наибольшие темпы роста, т.к. его диаметр от 5-суток до 2-х лет увеличивается в 1,75 раза.

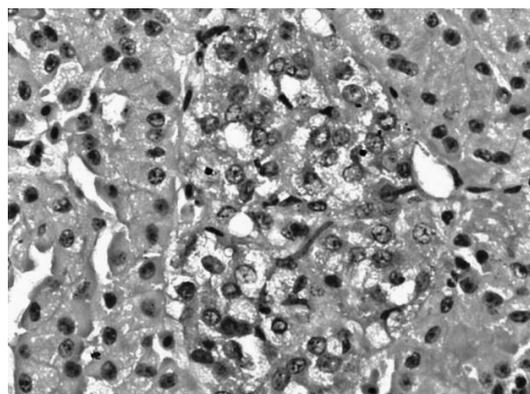
Клетки IV типа кубической формы, с негранулированной цитоплазмой и ядром, содержащим гетерохроматин. Интерреналоциты этого типа рассеяны внутри надпочечника группами, в виде коротких тяжей, либо островков. Размер интерреналоцитов IV типа незначительно увеличивается в постнатальном онтогенезе с  $4,60 \pm 0,12$  мкм до  $5,60 \pm 0,65$  мкм, т.е. на 1 мкм за весь исследуемый период увеличиваются клетки.

Размеры их ядер также варьируют в пределах от  $1,65\pm 0,19$  мкм до  $2,40\pm 0,42$  мкм, но за весь период роста увеличиваются в 1,45 раза.

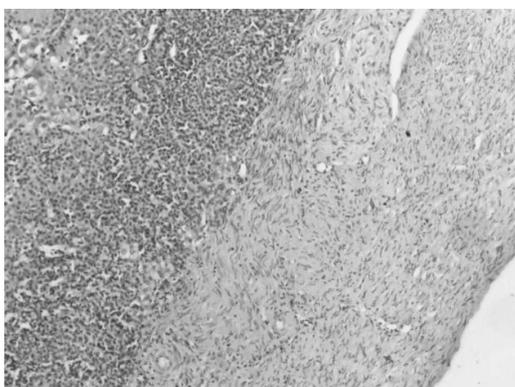
Хромаффинная ткань в надпочечнике кряквы представлена в виде небольших клеточных островков. Преобладающая форма островков округлая, но встречаются вытянутые, а местами шнуровидные островки. Каждый медуллярный островок состоит из 16 – 22 клеток. В каждом островке от 2-х до 4-х клеток составляют норадреналиноциты. Островки окружены тонкой прослойкой рыхлой соединительной ткани. По бокам каждого из них проходит 1 – 2 синусоиды. Хромаффинноциты округлой, многоугольной и неправильной формы. Ядра шаровидной и неправильно округлой формы. Содержат от 3 до 5 ядрышек. Кариоплазма светлее, чем у ядер интерреналоцитов. Цитоплазма клеток содержит вытянутые или шаровидные гранулы, которые находятся вокруг ядер. Адреналиноциты имеют базофильную цитоплазму, преимущественно округлую либо неправильную форму и организуют целые островки. Хромаффинноциты по своим размерам преобладают над интерреналоцитами всех четырех типов. У 1 – 2-месячных птиц размер хромаффинноцитов увеличивается в 1,51 раза ( $p < 0,01$ ) по сравнению с 5-и суточными птенцами. К 4-м – 6-и месяцам клетки достигают максимального размера, который составляет  $18,27\pm 0,53$  ( $p < 0,05$ ). Однако к 2-м годам размер хромаффинноцитов уменьшается в 1,24 раза ( $p < 0,05$ ). Для ядер данных клеток характерна такая же тенденция роста: до 6-месяцев их диаметр увеличивается, а к 2-м годам снижается и равен  $6,22\pm 0,37$  мкм ( $p < 0,05$ ).



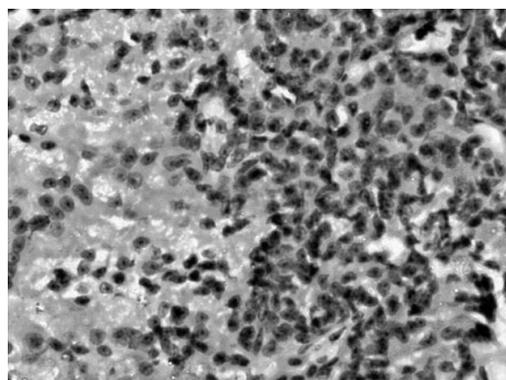
**Рисунок 4 – Крупный островок хромаффинноцитов, оплетенный прослойкой соединительной ткани и синусоидами у 6-месячного селезня кряквы (окраска гематоксилин-эозином, x400)**



**Рисунок 5 – Гистологическая конструкция надпочечника 12-месячной кряквы (окраска гематоксилин-эозином, x400)**



**Рисунок 6 – Утолщение капсулы надпочечника 2-летнего селезня кряквы (окраска гематоксилин-эозином, x100)**



**Рисунок 7 – Разрушение плазмолеммы интерреналоцитов субкапсулярной зоны надпочечника 2-летней кряквы (окраска гематоксилин-эозином, x400)**

**Заключение.** Поскольку в этих исследованиях представлен лишь фрагмент работы, относящийся к одному из отрядов птиц, сравнения и обобщения будут сделаны в последующих работах, посвященных строению надпочечника у других видов орнитофауны.

**Литература.** 1. Жданов, Д.А. Макромикроскопические и стереоморфологические методы исследования конструкции органов / Д.А. Жданов // *Современные методы и техника морфологических исследований*. – Москва: Медгиз, 1955. – С. 221 – 235. 2. Тустановский, А.А. Современные гистохимические методы / А.А. Тустановский, Г.В. Орловская // *Современные методы и техника морфологических исследований*. – Москва: Медгиз, 1955. – С. 159 – 168. 3. Федотов, Д.Н. Микроскопическое строение надпочечников у японского перепела в возрастном аспекте / Д.Н. Федотов // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. – 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 154–158.

Статья передана в печать 16.08.2013

## ВЛИЯНИЕ «АМПРОЛИНСИЛА» И БРОВИТАКОКЦИДА НА БЕЛОКСИНТЕЗИРУЮЩУЮ ФУНКЦИЮ ПЕЧЕНИ ИНДЕЕК, ПОРАЖЕННЫХ ЭЙМЕРИОЗНО-ГИСТОМОНОЗНОЙ ИНВАЗИЕЙ

Харив И.И.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

*В статье рассматриваются результаты экспериментальных исследований по изучению белоксинтезирующей функции печени индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, которых лечили бровитакокцидом и «Ампролинсилом». Эймерии и гистомонады паразитируют в слизистой оболочке кишечника, выделяют продукты метаболизма, влияющие токсично на различные системы и ткани индеек. Они действуют гепатотоксически, подавляют белоксинтезирующую функцию печени, повышается проницаемость биологических мембран клеточных оболочек, что приводит к повышению активности ферментов в сыворотке крови. При применении «Ампролинсила» восстановления белоксинтезирующей функции печени наступает на 5-ый день после клинического выздоровления.*

*It was found that toxins eimeria and histomonad press proteinsynthesires inhibit liver function, that manifested by decreased levels of albumin in blood serum. During the application for the treatment of turkeys affected eimeriozic-histomonozsc invasion, brovitacocsines through his antiprotozoic actions, eliminates toxins effect on the liver and intestinal mucosa. However, recovery of proteinsynthesires of liver function occurs 10 days after clinical recovery. In applying the "Ampolinsylu" biloksyntezuvalnoyi recovery of liver function occurs on the fifth day after clinical recovery.*

**Ключевые слова:** белоксинтезирующая функция печени индеек, эймериозно-гистомонозная инвазия, препараты бровитакокцидин и «Ампролинсил»

**Keywords:** protein synthesis function of the liver turkeys, ejmeriozy-gistomonoznaya invasion, drugs brovitakoktsidin and "Amprolinsil"

**Введение.** В условиях интенсивного выращивания и эксплуатации птицы существенно влияют на ее сохранность и продуктивность различные стрессы. Под стресс-факторами имеют в виду чрезвычайные или экстремальные раздражители, которые по интенсивности своего воздействия на организм значительно превышают повседневные. Клиническими признаками стрессовой реакции могут быть снижение или потеря аппетита, испуг, беспокойство, повышенные возбудимость и температура тела, мышечная дрожь, учащение дыхания и сердцебиения, синюшность слизистых оболочек, уменьшение продуктивности, увеличение расхода кормов на единицу продукции и ухудшение ее качества, рост заболеваемости и отхода. Факторы внешней среды, которые способны приводить к стрессу, подразделяют на физические, химические, кормовые, транспортные, технологические, биологические, травматические, экспериментальные и психические.

Применение лекарственных препаратов также может стать стрессором по двум причинам. Во-первых, из-за беспокойства птицы при отлове и введении препарата, во-вторых, почти каждое лекарственное средство, кроме определенного положительного действия, имеет и побочные, которые чаще всего приводят к изменениям в составе микрофлоры. В первую очередь это относится к таким сильнодействующим препаратам, как сульфаниламиды, антибиотики, нитрофурановые вещества. У отдельных особей сульфаниламиды вызывают повреждение эпителия почечных канальцев и подагру. При передозировке сульфаниламидных препаратов резко уменьшается толщина скорлупы.

Антибиотики при лечении в оптимальных дозах снимают неблагоприятное влияние других факторов, однако, если дозы в 10–20 раз превышают общепринятые, лекарство становится стрессором: подавляя развитие полезной микрофлоры кишечника, оно нарушает функцию печени, угнетает иммуногенез. Установлено, что средства, применяемые для профилактики кокцидиозов, также становятся стресс-факторами, нарушающими синтез витаминов и аминокислот полезной микрофлоры кишечника, в результате чего задерживается рост и развитие не только кокцидий, но и цыплят. Поэтому некоторые зарубежные фирмы добавляют в кокцидиостатики набор витаминов, рассчитывая на их благотворное действие на рост и развитие молодняка.

Максимальная продуктивность птицы возможна только при наилучших, оптимальных условиях содержания. Отклонения от них вызывают больший или меньший стресс и снижение продуктивности. Так, переохлаждение ведет к простудным заболеваниям, а перегрев может вызвать каннибализм. Вот почему важно контролировать факторы, которые могут вызвать стресс, а именно: недостаток или отсутствие корма и питьевой воды, мышечные перегрузки, травматизм, недостаток кислорода, агрессивный, шумный отлов птиц хозяевами, повышенная скученность, недостаток площади для кормления и движения, паническое состояние (из-за хищных птиц, собак и т. п.), отсутствие вентиляции, совместное содержание птиц разных видов и т.д. Эти стресс-факторы вызывают потерю аппетита, угнетенное состояние, исхудание, снижение продуктивности. Стрессовые состояния птицы развиваются в 3 стадии. 1-я стадия — кратковременное тревожное состояние. При этом происходят изменения в лимфатической системе, меняются температура тела и давление, снижается мышечный тонус, развиваются воспалительные процессы и т. д. Фаза тревоги длится 6–48 ч. При этом птица может даже погибнуть (при сильном стрессе). 2-я стадия — резистентность, или адаптация. Развивается при длительном действии стресс-фактора. В этой стадии обмен веществ и гормональный фон нормализуются, вследствие чего кратковременно восстанавливаются масса тела и продуктивность. 2-я стадия длится от нескольких часов до нескольких

дней и даже недель. 3-я стадия — истощение. Признаки её схожи с 1-й стадией тревоги, но еще более усиливаются и приводят к дистрофическим расстройствам.

В молодом возрасте на индюшат также действуют разные стрессовые факторы – неполноценное кормление, неадекватные условия содержания, бактериальные инфекции, гельминтозные и протозойные инвазии, которые приводят к снижению естественной резистентности организма. Если учесть, что у сельскохозяйственной птицы до 3-месячного возраста становление естественной иммунной системы организма еще не завершено, то именно потому возникает острая необходимость повысить ее уровень с помощью соответствующих иммуностимуляторов и иммуномодуляторов [1,2]. Ведь, как указывают многочисленные сообщения в литературе и клинические наблюдения, фармакологическая коррекция иммунного состояния индюков, пораженных эймериями и гистомонадами, является одним из актуальных вопросов ветеринарной практики [3,4]. Среди фитопрепаратов с высоким иммуностимулирующим действием необходимо выделить расторопшу пятнистую, плоды которой содержат флаволигнаны, объединенные под общим названием «Силимарин» [5,6]. Плоды расторопши пятнистой содержат витамины (А, Е, К), макроэлементы (К, Са, Mg, Cu, Zn, Fe), жирные кислоты (олеиновую, линоленовую, пальмитиновую, стеариновую), что обеспечивает данному препарату, полученному из плодов, высокое фармакологическое действие [7,8]. Проанализировав сообщения отечественных и зарубежных исследователей, мы разработали новый противэймериозный препарат «Ампролинсил», который содержит ампролиума хлористоводородного 12,5 г и порошок плодов расторопши пятнистой до 100 г. При применении этого высокоэффективного противэймериозного препарата можно достичь высокой терапевтической эффективности после лечения индюшат при ассоциативной эймериозно-гистомонозной инвазии и обеспечить высокое иммунное состояние организма в послелечебный период.

**Материал и методы исследований.** Опыты проведены на 458 индюшатах, спонтанно пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией. Индюшат разделили на две группы по 229 особей в каждой. Индюшат обеих групп содержали в брудере, который перегородили на две половины. Индюшат первой группы лечили «Ампролинсилом» в дозе 2 г/кг корма (O<sub>1</sub>). Индюшатам второй группы задавали бровитакокцид – 2 г/кг корма (O<sub>2</sub>). Препараты задавали с влажным комбикормом 5 дней подряд. Контролем была третья группа клинически здоровых индюшат - аналогов из рядом расположенного брудера. В каждой группе чернилами на головах отметили по 20 индюшат, от которых из подкрыльцевой вены брали кровь для биохимических исследований. Кровь брали до лечения, на третий и пятый дни лечения и на пятый день после клинического выздоровления (десятые сутки опыта). В крови определяли уровень общего белка, альбуминов, глобулинов и альбумино-глобулинового коэффициента (А/Г коэффициент). Для установления интенсивности инвазии у индюков исследовали кал на наличие ооцист эймерий до лечения, а также на пятый день лечения и на пятый день после лечения (десятый день опыта). В течение опыта индюшата всех трех опытных групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Терапевтическую эффективность «Ампролинсила» (O<sub>1</sub> - группа), и бровитакокцида (O<sub>2</sub> - группа) определяли по результатам копроовоскопических исследований на наличие ооцист эймерий и личинок гистомонад, клинического выздоровления индюшат, и за нормализацией у них биохимических показателей крови. Установлено, что индюки первой и второй опытных групп до лечения были на 100% поражены эймериями и гистомонадами со средней интенсивностью инвазии 9-13 ооцист эймерий и 10-12 личинок гистомонад в поле зрения микроскопа. На пятый день лечения у индюков обеих опытных групп, которым задавали «Ампролинсил» и бровитакокцид, экстенсивность инвазии составляла 2,36%, а интенсивность - 1-2 ооцисты эймерий, и 1-3 гистомонад в поле зрения микроскопа.

**Результаты исследований.** Установлено, что при применении больным индюкам для лечения бровитакокцида на третий и пятый день уровень общего белка в сыворотке крови постепенно повышался, однако даже на десятый день опыта, то есть на пятый день после клинического выздоровления, не достигал нормального уровня (табл. 1).

Недостаточное восстановление уровня общего белка у индюшат, которых лечили бровитакокцидом, обусловлено низким уровнем альбумина в сыворотке крови при поражении эймериозно-гистомонозной инвазией. Их уровень был до лечения на 42% ниже, чем у клинически здоровой птицы, на третий день - на 29,7% и на пятый день - на 17,6% ниже нормального показателя. И даже через пять дней после клинического выздоровления уровень альбуминов в сыворотке крови индеек был на 13,7% ниже, чем в контрольной группе.

**Таблица 1 - Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией которых лечили «Ампролинсилом» и бровитакокцидом (M ± m; n = 20)**

Показатель	Опытная группа	Дни исследования			
		Первый	Третий	Пятый	Десятый
Белок общий, г/л	К	59,6±1,4	59,5±1,5	59,3±1,4	59,4±1,3
	O <sub>1</sub>	54,3±1,7*	56,3±1,3*	59,2±1,2	59,5±1,3
	O <sub>2</sub>	54,2±1,7*	55,6±1,4*	56,7±1,2*	56,8±1,4*
Альбумины, г/л	К	26,7±1,5	26,2±1,5	26,7±1,4	26,6±1,3
	O <sub>1</sub>	18,7±0,9***	21,4±1,3**	24,7±1,4*	26,6±1,0
	O <sub>2</sub>	18,8±0,8***	20,2±1,4***	22,7±1,3**	23,4±1,3*
Глобулины, г/л	К	32,3±1,2	32,3±1,4	32,3±1,3	32,3±1,3
	O <sub>1</sub>	35,7±1,3*	35,6±1,5*	34,5±1,2*	32,5±1,3
	O <sub>2</sub>	35,7±1,3*	35,5±1,5*	34,7±1,2*	34,6±0,8*
Коефициент, А/Г	К	0,80±0,03	0,81±0,03	0,81±0,03	0,81±0,03
	O <sub>1</sub>	0,51±0,08***	0,60±0,02**	0,72±0,03*	0,81±0,05
	O <sub>2</sub>	0,51±0,08***	0,56±0,04***	0,66±0,03**	0,67±0,04*

Степень достоверности: \*p<0,05, \*\*p<0,02, \*\*\*p<0,01

Кроме того, как установлено в наших опытах, у индюшат, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, в сыворотке крови уровень глобулинов был на 11% выше, чем у клинически здоровой птицы. Это обусловлено поступлением в кровь белков, в том числе глобулиновых фракций, вследствие катарального воспаления слизистой оболочки тонкого кишечника, в которой паразитируют простейшие. При лечении индюшат на третий и пятый день уровень глобулинов в сыворотке крови мало изменялся. Вышеупомянутый показатель оставался повышенным на 7,4% даже на пятый день после клинического выздоровления. Вследствие того, что у индюшат в сыворотке крови уровень альбуминов был низким, а уровень глобулинов - высоким, содержание общего белка изменялось незначительно. Именно поэтому, определение в сыворотке крови больной птицы и птицы, подвергнутой лечению, только содержания общего белка, без определения уровня альбуминов, не дает объективной оценки белоксинтезирующей функции печени. Важным показателем функционального состояния печени является величина альбумино-глобулинового коэффициента (А/Г коэффициент). Чем он меньше оптимального, тем в большей степени снижена белоксинтезирующая функция печени. Как видно из данных таблицы 1, у индюшат, которых лечили бровитакокцидом, величина коэффициента А/Г постепенно нормализовалась. Однако и на десятый день опыта, то есть через пять дней после клинического выздоровления, оставалась на 21% меньше показателя контрольной группы. Это обусловлено тем, что на десятый день уровень глобулинов был на 7,4% выше контрольного показателя, а уровень альбуминов - на 13,7% ниже контрольной группы индюков. Вследствие этого уровень общего белка в сыворотке крови был лишь на 4,5% ниже нормального показателя. Результаты наших исследований указывают на то, что у индюшат, пораженных ассоциативной эймериозно-гистомонозной инвазией, при лечении бровитакокцидом на пятый день после клинического выздоровления не полностью восстановилась белоксинтезирующая функция печени. На это указывает низкий уровень альбуминов и воспалительные процессы, повышенный уровень глобулинов.

При изучении влияния «Ампролинсила» на белоксинтезирующую функцию печени индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, установлена постепенная нормализация в сыворотке крови уровня общего белка и его фракций. На третий день лечения в сыворотке крови индеек уровень альбуминов с  $18,7 \pm 0,9$  г/л повысился до  $21,4 \pm 1,3$  г/л. Однако это на 22,4% ниже нормального показателя. Поэтому уровень общего белка в сыворотке крови повысился, но был на 5,6% ниже контрольной величины. Необходимо отметить, что уровень глобулинов в сыворотке крови индеек, которых лечили, существенно не изменился, по сравнению с показателями до лечения. Так на пятый день, т.е. на период клинического выздоровления, у индеек, которых лечили, уровень общего белка был таким же, как у клинически здоровой птицы. Однако уровень альбуминов был на 8,1% ниже, а уровень глобулинов на 6,8% выше контрольного показателя. Именно поэтому величина А/Г коэффициента составляла  $0,72 \pm 0,03$  против  $0,81 \pm 0,03$  ( $p < 0,05$ ) у клинически здоровых индюшат. На десятый день, то есть через пять дней после клинического выздоровления, уровень общего белка и его фракций в сыворотке крови нормализовался.

**Заключение.** В результате проведенного исследования белоксинтезирующей функции печени у индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, леченных бровитакокцидом и «Ампролинсилом», мы пришли к выводу, что при применении для лечения бровитакокцида, благодаря его противопротозойному действию, устраняется действие токсинов на печень и слизистую оболочку кишечника. Однако восстановление белоксинтезирующей функции печени наступает только через десять дней после клинического выздоровления, а при применении «Ампролинсила» восстановление белоксинтезирующей функции печени наступает на пятый день после клинического выздоровления, что имеет чрезвычайно важное значение при выращивании индеек в хозяйствах с разными формами собственности.

**Литература.** 1. Кобцова Г. Индейки – это выгодно. //Г. Кобцова //Птицеводство, 2001. - №4. – С. 18-19. Богач М. В., Тараненко І. Л. Паразитарні хвороби індиків фермерських і присадибних господарств півдня України. //Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Одеса, 2003. – Вип.21. – С. 311-317. 2. Тимофеев Б. А. Эймериоз птиц / Б.А. Тимофеев // Ветеринарный консультант. – М., 2004. – №5. – С. 6-10. 3. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / І.Я. Коцюмбас і співавтори. – Львів: Тріада плюс, 2006. – 360 с. 4. Харів І.І. Вплив розторопші плямистої на показники неспецифічної резистентності організму індиків. //Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького /І.І. Харів //Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. - Том 13, № 3 (45). Ч. 1. – Львів, 2010. – С.292-296. 5. Харів І.І. Стан імунної системи індиків, уражених асоціативною еймериозно-гістомонозною інвазією. /І.І. Харів //Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Том 13, № 4 (50). Ч. 1. – Львів, 2011. – С. 481-485. 6. Харів І.І. Вплив бровітакокциду і плодів розторопші плямистої на активність ферментів у сироватці крові індиків, уражених асоціативною еймериозно-гістомонозною інвазією / І.І. Харів // Вісник Житомирського національного агрологічного університету ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА. Житомир, 2012, № 1, (32). Т 3, Ч.1, С. 98-102. 7. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования окружающей среды /Г.А. Котельников. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 144 с. 8. Атлас гельмінтів тварин /І.С. Дахно, А.В. Березовський, В.Ф. Галат та ін. – К.: Ветінформ, 2001. – 118 с. 9. Харів І.І. Білоксинтезувальна функція печінки в інтактних індиків на тлі дії бровітакокциду і плодів розторопші плямистої / І.І. Харів Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. Львів, - 2012, в.13, № 3-4, С. 258-262. 10. Прыдыбайло Н.Д. Иммунодефициты у сельскохозяйственных животных и птиц, профилактика и лечение их иммуномодуляторами /Н.Д. Прыдыбайло //Докл. ВАСХНИЛ – 1991. - №12. – С. 44-45. 11. Арзамасцев Е.В. Современные требования к доклиническому изучению безопасности новых лекарственных препаратов / Е.В. Арзамасцев, Б.И. Любимов // Экспериментальная и клиническая фармакология – 1995. – Т. 58, №3. – С. 7-12.

Статья передана в печать 22.08.2013

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

Шкромада О.И.

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

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

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

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

**Key words:** virus, virucidal effect, disinfectant, cell culture, test objects, the exhibition.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Эффективность обеззараживания поверхностей тест-объектов от вируса болезни Тешена и бактерий *E. coli* и *S. Aureus* дезинфектантом проверяли в следующем порядке: на простерилизованную поверхность тест-объектов наносили стерильной пипеткой 1 - 2 см<sup>3</sup> суспензии вируса Тешена, производственный штамм «БУЧАЧ». Контаминированные тест-объекты оставляли в кюветах горизонтально и вертикально, подсушивали 1-2 часа и с помощью опрыскивателя увлажняли поверхность исследуемым дезинфицирующим раствором с учетом концентрации, экспозиции и количества использованного дезинфектанта. При этом использовали такие концентрации дезинфектанта «Би-дез™» - 0,1 % 0,25 %, 0,5 % и 1,0 %.

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

К пробе жидкости (10 - 50 см<sup>3</sup>) добавляли 0,05 М трис-буфер (рН 9,0), который добавляли в объеме 1 - 2 см<sup>3</sup> и встряхивали на протяжении 5 мин. Смесь центрифугировали при 1500 об/мин. 15 - 20 мин., надосадочную жидкость использовали для определения остаточной инфекционности. Надосадочную жидкость и питательную среду (на основе инактивированной сыворотки крови крупного рогатого скота) вносили для определения цитопатического действия в монослой культуры клеток СПЕВ. Проявление цитопатического действия (ЦПД) в монослое культуры клеток СПЕВ будет проявляться в виде округления клеток, образования симпластов, многоядерных клеток и появления зернистости. Степень дегенерации клеток оценивали по 4-балльной шкале в крестах: ++++ - деструкция всех клеток (клетки отделяются от стекла и плавают в среде); +++ - рядом с полной дегенерацией встречаются отдельные неповрежденные клетки; ++ - деструкция половины клеток; + - дегенерация меньше половины клеток. Отсутствие дегенерации - клетки культуры не отличаются от контрольной (не зараженной вирусом) культуры. Для подтверждения цитопатического эффекта использовали РН (реакцию нейтрализации) (табл. 1).

**Таблица 1 - Эффективность инактивации вируса болезни Тешена (*Teschovirus*), производственный штамм «БУЧАЧ», с помощью дезинфектанта «Би-дез™» на поверхности тест-объектов, М±m, n = 6**

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

Примечание. Вероятность разницы: \*P≤0,05; \*\*P≤0,01.

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

Необходимо указать, что в результате проведенных исследований изменений в культуре клеток СПЕВ не выявлено. Это свидетельствует об эффективности действия дезинфекционного средства на вирус, который находился на поверхности тест-объекта. Результаты проведенных исследований приведены в таблице 1. Из этой таблицы видно, что «Би-дез™» в 0,1% концентрации через 15 мин. не полностью инактивирует вирус, а только на 46,28 %; через 30 мин. дезинфектант уничтожает вирус на 91,03 %, а через 1 час – на 94,06 %.

При обработке тест-объектов 0,25 % раствором дезпрепарата через 15 мин. наблюдалась гибель вируса на 99,50 %, а через 30 мин. и 1 час – вирус болезни Тешена уничтожен на 100 %.

При обработке поверхностей 0,5 % и 1 % раствором «Би-дез™» уже через 15 мин. происходила полная инактивация вируса. После заражения смывами, которые были взяты через 30 мин. и 1 год. с обработанных 0,5 % и 1 % раствором поверхностей изменений в тест-системах (культурах клеток СПЕВ) не выявлено. При проведении исследований суспензионным методом ставили цель определить эффективную вирулицидную концентрацию дезинфекционного средства «Би-дез™» для инактивации вируса болезни Тешена. Исследования проводили согласно существующей методике [4]. В исследованиях определения вирулицидной активности дезинфектанта «Би-дез™» использовали такие концентрации: 0,1% 0,25 %, 0,5 % и 1,0 %. В качестве тест-вируса использовали клетки СПЕВ, в которых происходило размножение вируса болезни Тешена. Вирусодержащую жидкость смешивали с равным объемом раствора «Би-дез™», выдерживали 15, 30, 60 мин.

После указанной экспозиции пробы разводили 10-кратно в физиологическом растворе и вносили для определения цитопатического действия в монослой культуры клеток СПЕВ. Проявление цитопатического действия (ЦПД) в монослое культуры клеток СПЕВ проявляется в виде округления клеток, образования симпластов, многоядерных клеток и появления зернистости. Для подтверждения цитопатического эффекта использовали РН (реакцию нейтрализации). Результаты проведенных исследований приведены в таблице 2.

**Таблица 2 - Инактивация вируса болезни Тешена при воздействии дезинфектанта «Би-дез™», M±m, n = 6**

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

Примечание. Вероятность разницы: \*P≤0,05; \*\*P≤0,01.

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

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

В знаменателе –эффективность инактивации вируса, %.

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

Следует указать, что в концентрации 0,5 % и 1,0 % «Би-дез™» имеет выраженную вирулицидную активность и способен на протяжении 15, 30 и 60 мин полностью инактивировать вирус болезни Тешена. Определение эффективности действия дезинфектанта «Би-дез™» на *E.coli* и *S.aureus* проводили в первую очередь и при положительном результате испытания продолжали проводить с участием патогенных штаммов микроорганизмов. Результаты исследований приведены в таблицах 3 и 4.

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

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

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

Исследования проводили с различными концентрациями дезинфектанта при разных температурных режимах, способах и кратности нанесения на тест-объекты до тех пор, пока не была установлена минимальная бактерицидная концентрация и экспозиция дезсредства для данных микроорганизмов. В качестве тест-объектов использовали нержавеющую сталь, кафельную плитку (7,07 × 7,07 см<sup>2</sup>), бетон, кирпичи размером (7,07×7,07×7,07 см<sup>3</sup>). Оценку качества дезинфекции проводили через 24-48 часов согласно методике. Исходя из данных таблицы 3, можно сделать вывод, что дезинфектант задерживает рост *E. coli* ATCC 25922 только на гладких поверхностях тест-объектов (нержавеющая сталь, кафельная плитка). На шершавых поверхностях (бетон и кирпич) *E. coli* продолжает расти. Начиная с 0,25 % концентрации препарат «Би-дез™» через 10 минут после обработки полностью уничтожает *E. coli* ATCC 25922 на всех поверхностях тест-объектов. После взятия смывов с поверхности тест-объектов через 40 мин., 1 час и 10 суток после обработки *E. coli* не обнаружено. Следует заметить, что после обработки тест-объектов 0,1 % раствором «Би-дез™», инфицированных *S. aureus* ATC 25923, после взятия смывов с поверхности этих объектов наблюдали рост *S. aureus* на питательной среде (таблица 4). Учитывая полученные данные (таблица 4), можно сделать вывод, что дезинфектант, начиная с 0,25 % концентрации и выше, задерживает рост *S. aureus* ATC 25923 на протяжении всего периода исследования (10 мин., 40 мин., 1 час. и 10 сут).

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

начиная с 0,25 % концентрации, уже через 10 мин. полностью инактивирует микроорганизмы E. coli ATCC 25922 и S. Aureus ATC 25923 на поверхностях тест-объектов.

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

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

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

**Закключение.** Таким образом, проанализировав данные, полученные по двум различным методикам, можно утверждать, что 0,1 % раствор дезинфектанта «Би-дез™» недостаточно эффективен для уничтожения вируса. Однако 0,25 % раствор дезинфектанта «Би-дез™» полностью убивает вирус болезни Тешена через 30 мин., а начиная с 0,5 % концентрации – уже через 15 мин. (таблицы 1, 2). Дезинфектант «Би-дез™», начиная с 0,25 % концентрации, уже через 10 мин. полностью инактивирует микроорганизмы E. coli ATCC 25922 и S. Aureus ATC 25923 на поверхностях тест-объектов (таблицы 3, 4).

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

Статья передана в печать 27.08.2013

УДК 619: 618.14-085

#### ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «МАСТОСЕПТИН» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАТАРАЛЬНОГО МАСТИТА У КОРОВ

\*Юшковский Е. А., \*Островский А.В., \*Гарбузов А. А., \*Рубанец Л. Н., \*\*Синковец А.В.  
\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск  
\*\*УП «Витебский завод ветеринарных препаратов», г. Витебск, Республика Беларусь

*Изучена эффективность применения препарата «Мастосептин» для лечения катарального мастита у коров.*

*The efficacy of the drug "Mastoseptin" for the treatment of catarrhal mastitis in cows.*

**Ключевые слова:** корова, мастит, молочная железа, «Мастосептин», токсичность, молоко.  
**Keywords:** cow, mastitis, mammary gland, «Mastoseptin» toxicity, milk.

**Введение.** Одним из основных продуктов животноводства является молоко, которое представляет собой сложную биологическую жидкость, образующуюся в молочной железе самок млекопитающих и обладающую высокой пищевой ценностью, иммунологическими и бактерицидными свойствами. Молоко является незаменимой полноценной пищей для новорожденных и высокоценным продуктом питания человека всех возрастов.

Поэтому одной из важнейших задач молочного скотоводства, независимо от форм собственности, является увеличение объемов производства молока, и самое главное – повышение его биологической ценности и санитарного качества. Последнее, в свою очередь, влияет на здоровье человека, экономический потенциал хозяйств и предприятий молочной промышленности. На качество получаемого молока оказывает влияние санитарное состояние ферм, большое количество коров, больных маститом и эндометритом, нарушение технологии первичной переработки и хранения. Концентрация на современных

комплексах большого количества коров на ограниченных территориях, введение технологии комплексной механизации основных животноводческих процессов сопровождается ростом заболеваний, особенно молочной железы. По данным многих исследователей, ежегодно у 20-25% коров регистрируются клинически выраженные маститы, а протекающие в скрытой форме составляют 50 и более процентов. В результате от каждой коровы недополучают около 10-15% молока, снижается содержание в нем жира и белка. Кроме того, из-за болезней молочной железы ежегодно выбраковывается 10-12% и более высокопродуктивных животных [2]. Получение молока с высоким санитарным качеством во многом зависит от зоотехнической и ветеринарной служб хозяйств, специалисты которых проводят диагностические, профилактические и лечебные мероприятия по ликвидации маститов у коров. Работники лабораторий контролируют санитарное качество молока [6]. В данный момент существующие методы и средства профилактики и лечения при маститах в большинстве случаев не дают ожидаемых результатов. Поэтому проблема ликвидации маститов остаётся актуальной. Это предопределяет необходимость поиска новых способов и средств снижения уровня заболеваемости животных. Результаты научных исследований и практика передовых хозяйств показывают, что при переводе животноводства на промышленную основу и внедрении машинного способа доения увеличилось количество животных с субклинической формой маститов. Последние встречаются в 3-5 раз чаще, чем клинически выраженные маститы.

Широкое распространение болезни объясняется физиологическими нагрузками на организм высокопродуктивных коров, погрешностями при машинном доении, содержании и кормлении, а также несоблюдением ветеринарно-санитарных требований. С повышением технологических требований к молоку возникла необходимость создания новых программ, средств и способов по профилактике и лечению маститов [5]. Разработка, испытание и производство новых комплексных антимикробных препаратов, более эффективных и не дорогих, позволит совершенствовать схемы лечения больных животных и тем самым повысить рентабельность животноводства. В связи с этим является актуальной разработка эффективных препаратов и их изготовление в Республике Беларусь.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена на кафедрах акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных им. Я.Г. Губаревича, нормальной и патологической физиологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и в УП «Витебский завод ветеринарных препаратов». Исследования проводили в условиях ОАО «Ведренское-Агро» Чашникского района Витебской области на фоне принятых в хозяйстве технологии ведения животноводства, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных мероприятий. Объектом для исследований служили коровы черно-пестрой породы в возрасте 4-6 лет, больные катаральным маститом, лабораторных животных (белые мыши, кролики), мастисепт.

Препарат «Мастосептин» - густая однородная мазеобразная масса лазурного цвета со стойким специфическим запахом камфоры. Применяют для лечения и профилактики маститов, абсцессов, острых и хронических артритов, бурситов, тендинитов, суставного и мышечного ревматизма, люмбаго, лимфаденита, ушибов.

*Токсикологические свойства* препарата «Мастосептин» изучали путем определения параметров его острой токсичности и местного раздражающего действия. Работу проводили в лаборатории кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных и в виварии УО ВГАВМ.

Изучение *острой токсичности* проводили на белых мышах в соответствии с «Методическими указаниями по токсикологической оценке новых лекарственных препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных» (Воронеж, 1987) при однократном внутреннем введении [3]. О токсическом действии препаратов судили по количеству погибших после их применения животных, картине интоксикации, результатам патологоанатомического вскрытия. Определяли среднюю смертельную дозу.

Опыты по изучению *местных раздражающих свойств* проводили с помощью метода конъюнктивальных проб. Для изучения терапевтической эффективности создано по две группы коров с диагнозом катаральный мастит. Животным первой группы применяли препарат «Мастосептин» путем нанесения 3-5 г мази равномерным слоем на кожу вымени с последующим ее интенсивным втиранием через 12 часов до клинического выздоровления. Животным второй группы применяли внутрицистернально препарат «Уберосан», согласно наставлению по применению [1]. Перед введением препарата содержимое больной четверти выдаивали в отдельную посуду, верхушки сосков обрабатывали 70%-ным этиловым спиртом. После введения препарата проводили легкий массаж соска снизу вверх, поднимая содержимое в цистерну. Диагноз на катаральный мастит устанавливали комплексно, с учетом регистрационных данных, анамнеза, клинических признаков. Подтверждали лабораторным исследованием секрета путем постановки пробы с беломасином и «Милк-тестом». Для уточнения этиологических факторов маститов проводили исследования микрофлоры секрета при воспалении молочной железы, пробы отбирали в конце дойки в стерильные пробирки с соблюдением правил асептики. Во время проведения опыта коров содержали беспривязно в коровнике на 400 голов. Навоз удаляли один раз в день, боксы убирали по мере загрязнения. Доение животных проводилось в доильном зале три раза в день.

**Результаты исследований.** Токсикологические свойства препарата «Мастосептин» изучали путем определения параметров его острой токсичности и местного раздражающего действия. Работу проводили в лаборатории УП «Витебский завод ветеринарных препаратов». Опыты по изучению местных раздражающих свойств препарата проводили с помощью метода конъюнктивальных проб [4]. При изучении острой токсичности были сформированы 4 группы белых мышей по 10 в каждой массой 18,0 - 20,0 г.

Мышам первой подопытной группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно ввели 0,5 мл раствора препарата, что составляет 25000 мг/кг по препарату или 625 мг/кг по АДВ.

Мышам второй подопытной группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно ввели 0,4 мл раствора препарата, что составляет 20000 мг/кг по препарату или 500 мг/кг по АДВ.

Мышам третьей подопытной группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно ввели 0,3 мл раствора препарата, что составляет 15000 мг/кг по препарату или 375 мг/кг по АДВ.

Мышам четвертой (контрольной) группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно ввели 0,5 мл дистиллированной воды.

Наблюдение за подопытными животными вели в течение 14 дней. В процессе проведения опыта гибели животных в подопытных и контрольной группах не было. Животные охотно поедали корм, пили воду. Признаков токсикоза не наблюдали. В результате проведенных исследований установить ЛД<sub>50</sub> не удалось, и по параметрам острой оральной токсичности по классификации ГОСТ 12.1.007-76 «Мастосептин» относится к 4 классу опасности - вещества малоопасные (ЛД<sub>50</sub> более 5000 мг/кг). Опыты по изучению местных раздражающих свойств препарата проводили с помощью метода конъюнктивальных проб на 3 кроликах массой 1,5-2,0 кг. Препарат вводили в конъюнктивальный мешок правого глаза в количестве 1 капли, а в левый глаз - изотонический раствор натрия хлорида, однократно. Учет реакции проводили спустя 5 минут, 10 минут, 30 минут, 1 час, 10 часов, 24 часа, 48 часов, 3, 4 и 5 суток. У подопытных животных отмечали слезотечение и временное беспокойство, которое проходило спустя (3±1) час. Признаков воспаления или раздражения не было. С целью разделения причин маститов на инфекционные и неинфекционные были изучены бактериальная обсемененность молока животных опытных групп (путем посева и пересева на питательные среды и подсчета выросших колоний) и результаты бакисследования молока, полученные в течение года. Было установлено, что в 73% случаев причиной субклинического мастита и в 77,3% случаев причиной катарального мастита является действие этиологических факторов неинфекционного характера, что подтверждают данные бактериальной обсемененности молока. При анализе данных, полученных при исследовании молока, установлено, что большая часть проб содержит либо условно-патогенную микрофлору, либо нормальную микрофлору, содержащуюся в вымени здоровых коров, лишь у 16,7% животных обнаружили патогенную микрофлору. Причем наиболее часто в качестве патогенной микрофлоры обнаруживали стафилококков (10%) и патогенных стрептококков (6,7%).

С целью установления основных неинфекционных причин и способствующих факторов возникновения маститов было проведено наблюдение за процессом доения и условиями содержания коров с января по апрель. В результате были выявлены следующие причины:

- нарушение правил доения: передержка доильных аппаратов, применение плохо вымытых доильных аппаратов, травмирование вымени грубой сосковой резиной, обмывание вымени всех коров группы без смены воды и применения антисептиков;
- наличие в стаде тугодойных коров и животных с неравномерно развитым выменем (6,07%), сухой кожей и трещинами вымени (10,12%);
- нарушение кормления: кормление животных без учета физиологического состояния, продуктивности и живой массы; скармливание длительное время недоброкачественного сенажа;
- нарушение условий содержания животных: отсутствие подстилочных материалов, сквозняки, повышенная влажность воздуха в помещении;
- большой процент заболеваемости гинекологическими болезнями.

При изучении гематологических показателей при катаральном мастите установлено, что воспалительные процессы в вымени коров сопровождаются незначительными изменениями со стороны крови. При лабораторном исследовании молока, полученного от больных маститом коров, обнаружено изменение его физико-химических свойств: снижение содержания жира, общего белка, плотности, изменение pH молока в щелочную сторону, увеличение количества соматических клеток. Изменение свойств молока делает его непригодным для пищевых целей и промышленной переработки. В результате проведенных исследований было установлено, что препарат «Мастосептин» обладает высокой терапевтической эффективностью при лечении коров, больных катаральным маститом. В опытной группе выздоровление наступило у 100% животных за 3,8±0,26 дня. В контрольной группе выздоровление наступило у 100% коров за 4,9±0,22 дня. Показатели молока и крови животных обеих групп в результате оказанного лечения пришли к физиологической норме и значительно не отличаются друг от друга, что показывает одинаковую терапевтическую эффективность применяемых препаратов.

**Заключение.** По острой оральной токсичности по классификации ГОСТ 12.1.007-76 «Мастосептин» относится к 4 классу опасности - вещества малоопасные (ЛД<sub>50</sub> более 5000 мг/кг). Препарат «Мастосептин» не обладает местным раздражающим действием. Препарат «Мастосептин» является высокоэффективным средством для профилактики и лечения послеродовых эндометритов у коров. Терапевтическая эффективность препарата составляет 100%. При равной терапевтической эффективности продолжительность лечения «Мастосептином» сокращается на 1,1 дня относительно использования контрольного препарата, что приводит к наиболее быстрому восстановлению продуктивности и санитарного качества молока.

**Литература.** 1. Ковальчук С.Н., Петров В.В. Применение уберосанов при лечении коров, больных маститами // *Ветеринарная медицина Беларуси 2004* - №1 с.28-30. 2. Мартынов П., Симаков А. Мастит и качество молока // *Молочное и мясное скотоводство 2001*. - № 7, с. 43-44. 3. Методические указания по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных / А.И. Тишков [и др.] – Воронеж, 1987. -22 с. 4. Хмельницкий, Г.А. *Ветеринарная токсикология* // Г.А. Хмельницкий, В.Н. Лактионов, Д.Д. Полоз / М.: Агропромиздат, 1987. - 319 с. 5. Сотникова, В.М. Эффективность нового препарата ристомаст при маститах у коров в сухостойный период./ В.М. Сотникова, Л.Д. Демидова // *Сборник научных трудов ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии – 2001*41-42 с. 6. Чернова, О.Л. Особенности микрофлоры и содержание лизоцима в молоке при мастите коров./О.Л. Чернова // *Ветеринария, 2001. № 4 – с.32-34.* 7.Юрков, В.М. Антибиотики для лечения коров больных маститом /В.М. Юрков, Л.Д. Демидова// *Ветеринария, 1997 №10. 30-32 с.*

Статья передана в печать 16.08.2013

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<p>1. <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ РОСТА РОГОВ У ТЕЛЯТ ПРЕПАРАТОМ «ДЕКОРNUM»</b>  <b>Анашкин Е.Е.</b>                      УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,                      г. Витебск, Республика Беларусь</p>	3
<p>2. <b>ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДОВ ХИЩНЫЕ, ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ И ГРЫЗУНЫ</b>  <b>Вансяцкая В.К., Кирпанева Е.А.</b>                      УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,                      г. Витебск, Республика Беларусь</p>	6
<p>3. <b>ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ИЗ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ НА ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЫХ ПОРОСЯТ И КАЧЕСТВО СВИНИНЫ</b>  <b>Великанов В.В., Василевская Е.М.</b>                      УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,                      г. Витебск, Республика Беларусь</p>	10
<p>4. <b>ДНК-ДИАГНОСТИКА НАСЛЕДСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РУП «ВИТЕБСКОЕ ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЕ» ПО ГЕНУ SVM</b>  <b>Вишневец А.В., Бекиш Р.В., Вишневец Ж.В., Смунова В.К.</b>                      УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,                      г. Витебск, Республика Беларусь</p>	13
<p>5. <b>ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ВИНТУБ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ ТУБЕРКУЛЕЗА В МОЛОКЕ</b>  <b>*Власенко В.В., **Власенко И. Г. *Войцицкая О.М.</b>                      *Винницкий национальный аграрный университет, г. Винница, Украина                      **Винницкий торгово - экономический институт КНТЭУ, г. Винница, Украина</p>	17
<p>6. <b>АНТИБИОТИКОТЕРАПИЯ ОВЕЦ И КОЗ, БОЛЬНЫХ ИНФЕКЦИОННОЙ АГАЛАКТИЕЙ</b>  <b>*Волошин А.В., *Атамась В.А., **Ковалев В.Л.</b>                      *Одесский государственный агроуниверситет, г. Одесса, Украина,                      **Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь, Украина</p>	20
<p>7. <b>ВЛИЯНИЕ РЕЗИНОВЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ БОКСОВ НА СОЗДАНИЕ КОМФОРТНОСТИ ОТДЫХА И ПОВЕДЕНИЕ КОРОВ</b>  <b>Голодько И.В.</b>                      РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,                      г. Жодино, Республика Беларусь</p>	23
<p>8. <b>ОПТИМИЗАЦИЯ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ПИТАНИЯ ПЛЕМЕННОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД</b>  <b>Горячев И.И., Шаура Т.А.</b>                      УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,                      г. Витебск, Республика Беларусь</p>	27
<p>9. <b>ПРОНИЦАЕМОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ СКВОЗЬ ПЛАЦЕНТАРНЫЙ БАРЬЕР КОРОВ</b>  <b>*Грищук Г.П., **Омельяненко Н.Н.</b>                      *Государственный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина                      **Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина</p>	31
<p>10. <b>МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ И ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У КУРИНЫХ ЭМБРИОНОВ ПРИ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ</b>  <b>*Громов И.Н., *Журов Д.О., **Алиев А.С., **Емельянова С.А.</b>                      *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»                      **ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»</p>	34
<p>11. <b>ВЛИЯНИЕ МЕВЕСЕЛА И Е-СЕЛЕНА НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ ОРГАНИЗМА БЫЧКОВ ПРИ КАДМИЕВОМ ТОКСИКОЗЕ</b>  <b>Гутый Б.В.</b>                      Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина</p>	38
<p>12. <b>ВЛИЯНИЕ ОЛЕНЕЙ (SERVIDAE) НА ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ</b>  <b>Евтушевский Н.Н., Маменко А.М.</b>                      Харьковская государственная зооветеринарная академия, Министерство аграрной политики и продовольствия Украины</p>	43

13. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ АКАРИБИЛА ПРИ ГИПОДЕРМАТОЗЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 46  
**Журба В.А., Столярова Ю.А.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь
14. **ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБА ТРИХОФИТОНА** 49  
**Зайцева В.В.**  
РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»,  
г. Минск, Республика Беларусь
15. **ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА РЕМОНТНЫХ БЫЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА** 53  
**Карпеня М.М., Подрез В.Н., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В., Базылев Д.В., Дуброва Ю.Н.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь
16. **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРБЕНТОВ В РАЦИОНАХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ** 57  
**Карпеня М.М., Базылев Д.В.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь
17. **ПРОФИЛАКТИКА ОБМЕННЫХ НАРУШЕНИЙ У ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ТОКОЛЕКС»** 61  
**Ковзов В.В.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь
18. **КОМБИНИРОВАННАЯ ТЕРАПИЯ ОПИСТОРХОЗА У ЗОЛОТИСТЫХ ХОМЯКОВ** 65  
**Кужель Д.К.**  
УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь
19. **ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ РЕОВИРУСНОГО ТЕНОСИНОВИТА НА ЖИВУЮ МАССУ ЦЫПЛЯТ И АБСОЛЮТНУЮ МАССУ ОРГАНОВ ИММУНИТЕТА** 68  
**Лазовская Н.О.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь
20. **ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЛОШАДЕЙ ЧИСТОКРОВНОЙ ВЕРХОВОЙ И УКРАИНСКОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОД ПО ДНК-МАРКЕРАМ** 72  
**Мельник О.В., Дзицюк В.В., Спиридонов В.Г.**  
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев
21. **ЭЛЕКТРОННАЯ БАЗА ДАННЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ОХОТНИЧЬИХ ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ** 75  
**Морозов А.В.**  
Государственное научно-производственное объединение «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,  
г. Минск
22. **ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ЛЕПТОСПИРОЗА СВИНЕЙ** 79  
**Никитенко И.Г., Прудников В.С.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь
23. **ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТОВ ЧЕМЕРИЦЫ ЛОБЕЛЯ** 82  
**Николаенко И.Н.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь
24. **АДАПТАЦИЯ ИММУННЫХ СТРУКТУР КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА НА ФОНЕ ВАКЦИНАЦИИ** 86  
**\*Островская М. Ю., \*\*Стояновский В. Г., \*\*Коломиец И.А**  
\* «Институт биологии животных» НААН, г. Львов, Украина,  
\*\* «Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.З. Гжицкого», г. Львов, Украина

25. **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНАЦИИ ЦЫПЛЯТ–БРОЙЛЕРОВ ПРОТИВ ПНЕВМОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ** 90  
**Пархомеко Л. И., Дубин Р. А., Германенко М. Н.**  
 Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина
26. **ПРИЧИНЫ, ДИАГНОСТИКА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА АНЕМИИ ПОРОСЯТ В УСЛОВИЯХ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА** 92  
**\*Петровский С. В., \*Логунов А. А., \*Зданович Т. А., \*\*Хлебус Н. К,**  
 \*УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 \*\*ОАО «Витебский комбинат хлебопродуктов»
27. **ВЛИЯНИЕ РАПСОСОДЕРЖАЩИХ КОРМОВ И МИКОТОКСИНОВ НА МОРФОЛОГИЮ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ У ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ** 96  
**Прудников В.С., Прудников А.В., Казючиц М.В.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
28. **СОСТОЯНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА СОБАК ПРИ АТОПИЧЕСКОМ ОТИТЕ** 98  
**Ракитин А.М., Издепский В.И.**  
 Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина
29. **ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭКССУДАТА ИЗ ОЧАГОВ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ КОЖИ ДИСТАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ КОНЕЧНОСТЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 102  
**Руколь В.М., Дубинина О.Л.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
30. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТНОГО РАСТВОРА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ КОРОВ С ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИМИ БОЛЕЗНЯМИ В ОБЛАСТИ ПАЛЬЦЕВ** 105  
**Руколь В.М.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
31. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВА «ЛЕСНОЕ» ДЛЯ САНАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ** 108  
**Субботин А.М., Горовенко М.В.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
32. **ВОЗРАСТНЫЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ НАДПОЧЕЧНИКОВ У КРЯКВЫ, ОБИТАЮЩЕЙ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ** 112  
**Федотов Д.Н.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
33. **ВЛИЯНИЕ «АМПРОЛИНСИЛА» И БРОВИТАКОКЦИДА НА БЕЛОКСИНТЕЗИРУЮЩУЮ ФУНКЦИЮ ПЕЧЕНИ ИНДЕЕК, ПОРАЖЕННЫХ ЭЙМЕРИОЗНО-ГИСТОМОНОЗНОЙ ИНВАЗИЕЙ** 116  
**Харив И.И.**  
 Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
34. **ВИРУЛИЦИДНОЕ И БАКТЕРИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА «БИ-ДЕЗ™» НА ВИРУС БОЛЕЗНИ ТЕШЕНА** 119  
**Шкромада О.И.**  
 «Сумский национальный аграрный университет», г.Сумы, Республика Украина
35. **ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «МАСТОСЕПТИН» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАТАРАЛЬНОГО МАСТИТА У КОРОВ** 122  
**\*Юшковский Е. А., \*Островский А.В., \*Гарбузов А. А., \*Рубанец Л. Н., \*\*Синковец А.В.**  
 \*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 \*\*УП «Витебский завод ветеринарных препаратов», г. Витебск, Республика Беларусь

## **УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЁТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»**

Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Лужеснянский аграрный колледж, филиалы в г. Речица Гомельской области и в г. Пинск Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают более 350 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Национальной академии наук Беларуси и ряда зарубежных академий, 20 докторов наук, профессоров, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМ и Б, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 7 отделов: клинической биохимии животных; гематологических и иммунологических исследований; физико-химических исследований кормов; химико-токсикологических исследований; мониторинга качества животноводческой продукции с ПЦР-лабораторией; световой и электронной микроскопии; информационно-маркетинговой. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

**[www.vsavm.by](http://www.vsavm.by)**

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)37 02 84, тел. 53 80 61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга); 37 06 47 (НИИ); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.

Компьютерная верстка и макетирование: Е. А. Алисейко  
Корректор: Л. С. Пименова  
Подписан в печать 29.09.2013 г. Формат 64x84/8. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 8,06. Уч.-изд. л. 15,30. Тираж 100 экз. Заказ № 1415.  
210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11.  
Отпечатано на ризографе УО ВГАВМ.