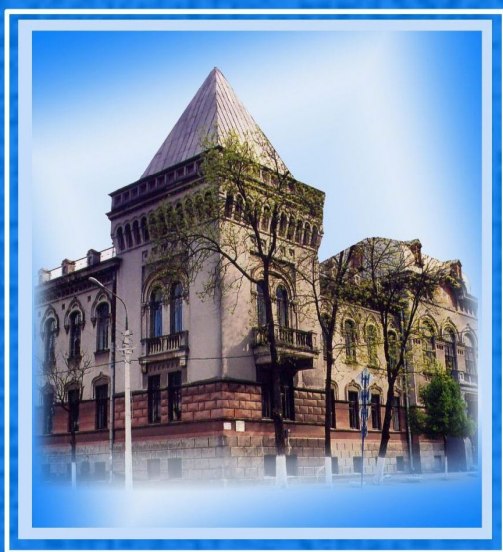


ISSN 2078-0109

Ученые Записки



Том 53
Выпуск 3
2017 г.

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

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

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

Том 53, выпуск 3
(июнь - сентябрь) 2017 г.

Редакционная коллегия:

Гавриченко Н.И. — доктор сельскохозяйственных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ) (главный редактор);

Белко А.А. — кандидат ветеринарных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ) (зам. главного редактора);

Алисейко Е.А. — ответственный секретарь (г. Витебск, УО ВГАВМ).

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

Дремач Г.Э. — кандидат ветеринарных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Журба В.А. — кандидат ветеринарных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

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

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

Кузьмич Р.Г. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

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

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

Лысенко А.П. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Минск, РУП «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);

Мотузко Н.С. — кандидат биологических наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Наумов А.Д. — доктор биологических наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

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

Субботин А.М. — доктор биологических наук, профессор
(г. Минск, МСХ и П Республики Беларусь);

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»);

Шляхтунов В.И. — доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

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

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

Журнал перерегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь

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

Периодичность издания — 4 раза в год.

Индекс по индивидуальной подписке - 00238

Индекс по ведомственной подписке - 002382

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

Все статьи рецензируются.

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

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

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

ISBN 978-985-591-017-7.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Пример оформления:

УДК 576.895.122.597.2/5

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИСПЕПСИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

***Иванова О.Г., **Мирский С.Д.**

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

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

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

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

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

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

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

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

Введение. Профилактика желудочно-кишечных болезней приобретает ...

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

Результаты исследований. Для изучения содержания микрофлоры в...

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что...

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

E.mail: Olga12@mail.ru

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

Ветеринария

УДК 619:616-092-085

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО И ВИТАМИННОГО ОБМЕНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛИМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ

Абрамов С.С., Горидовец Е.В., Соболев Д.Т.

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

*Проведенные исследования показали, что препарат «Кальцемаг» вызывает более заметные положительные метаболические изменения при лечении внутренней полиморбидной патологии у высокопродуктивных коров по сравнению с применением витаминно-минерального комплекса, а совместное использование указанных препаратов оказывает наиболее выраженный биологический эффект. **Ключевые слова:** внутренняя полиморбидная патология, высокопродуктивные коровы, общий кальций, неорганический фосфор, магний, витамины А и Е, лечение, витаминно-минеральные препараты.*

DYNAMICS OF SOME INDICES OF MINERAL AND VITAMIN METABOLISM AT HIGH-YIELDING COWS IN THE TREATMENT OF POLIMORBID INTERNAL PATHOLOGY

Abramov S.S., Goridovets E.V., Sobolev D.T.

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

*It was established that use of "Calcemag" have more positive metabolic changes in comparison with the use of vitamin-mineral complex for treatment of polymorbid internal pathology in high-yielding cows and the joint use of these preparations has the most pronounced biological effect. **Keywords:** polymorbid internal pathology, high-yielding cows, treatment, vitamins and minerals preparations, total calcium, inorganic phosphorus, magnesium, vitamins A and E, treatment, vitamin and mineral preparations.*

Введение. Интенсивность и эффективность метаболизма высокопродуктивных коров во многом зависит от условий кормления и содержания животных. Морфологические и функциональные изменения клеток тканей и органов сопровождаются его нарушением на различных этапах и стадиях и характеризуются накоплением в организме промежуточных продуктов обмена. Любое заболевание протекает с нарушением метаболизма в большей или меньшей степени [3]. Сбой обмена веществ часто приводит не только к снижению продуктивности, но и предопределяет развитие целого ряда болезней: кетоз, остеодистрофия, А- и D- гиповитаминозы, гепатодистрофия, цирроз, миокардиодистрофия, дистония преджелудков, ацидоз рубца, смещение сычуга. Развивается полиморбидная (многожественная) внутренняя патология (греч. *poly* - много, *morbus* – болезнь) [2,6]. Полиморбидная патология (ПМП) – это несколько болезней, причины и патогенез которых имеют общие звенья, потому что поражение одного органа или нарушения метаболизма вызывают осложнение и распространение патологического процесса на другие органы и системы организма [5,6].

Комплекс взаимосвязанных патогенетических нарушений, имеющих общий пусковой механизм развития, составляют метаболический синдром. У высокопродуктивных животных многократно возрастает потребность в минеральных веществах и витаминах, особенно в кальции, фосфоре, магнии и жирорастворимых витаминах. Исследование их уровня в крови животного является необходимым условием профилактики ПМП [3,8]. Важность обеспеченности витаминами группы Е обусловлена их непосредственным участием в усвоении кальция из кормов и нейтрализации избыточных свободно-радикальных реакций, вызванных эндогенными окислителями [7]. Кальций необходим для формирования костей, поддержания их функций, выполняет также роль катализатора нервной деятельности, обеспечивает работу мышц, активизирует ряд ферментов, принимает участие в свертывании крови. Магний, являясь внутриклеточным катионом, особенно важен для усвоения энергии, т.к. взаимодействует со многими ферментами обмена веществ [4].

Целью нашей работы явилось изучение совместного влияния минерального препарата «Кальцемаг» и витаминно-минерального комплекса на некоторые показатели минерального и витаминного обмена в сыворотке крови у высокопродуктивных коров ранней лактации с ПМП.

Объектом исследований служила сыворотка крови коров.

Нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить динамику концентрации общего кальция, неорганического фосфора, магния, витаминов А и Е в сыворотке крови у высокопродуктивных коров ранней лактации с ПМП, получавших лечение, принятое в хозяйстве.

2. Исследовать влияние витаминно-минерального комплекса и препарата «Кальцемаг» на указанные показатели минерального и витаминного обмена по отдельности.

3. Сравнительный анализ совместного действия данных препаратов.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленных задач на молочно-товарном комплексе «Ольгово» СПК «Ольговское» Витебского района было проведено формирование

групп высокопродуктивных коров ранней лактации (через 30-40 дней после отела), клиническое исследование животных, анализ рационов и отбор проб крови до и после применения препаратов. Для изучения терапевтической эффективности витаминно-минерального комплекса и препарата «Кальцемаг» животные были разделены на 4 группы по 10 голов в каждой.

Коровам 1-й опытной группы для лечения ПМП применялся витаминно-минеральный комплекс (в 1 мл препарата содержится витамина А – 20000 МЕ, витамина Д₃ 13000 МЕ, витамина Е – 30 мг, селена – 0,3 мг) орально в дозе 5 мл на животное через день 5 раз с кормом. Коровам 2-й опытной группы для лечения применялся препарат «Кальцемаг» (в 100 мл которого содержится кальция глюконата – 20 г, магния хлорида – 3 г, глюкозы – 10 г), который вводили внутривенно 1 раз в сутки в течение 3 дней в дозе 200 мл на голову. Коровам 3-й опытной группы для лечения применялись одновременно оба данных препарата по указанной схеме и в тех же дозировках. Коровы 4-й группы служили контролем, их лечили по схеме, принятой в хозяйстве.

Взятие крови проводилось с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две стерильные пробирки. При этом в одной из пробирок кровь была стабилизирована гепарином (2-3 капли 1%-ного раствора гепарина на каждые 15-20 мл крови), а кровь из другой пробирки использовали для получения сыворотки. Сыворотку крови получали следующим образом: в лаборатории кровь в пробирках обводили тонкой спицей из нержавеющей стали диаметром 1,0-1,5 мм, затем ставили пробирки в термостат при температуре +37...+38°C для окончательного отделения сыворотки. Отделившуюся сыворотку вливали в центрифужные пробирки и центрифугировали 20-30 мин. при 2000-3000 об/мин. [1].

Лабораторные исследования проб крови проводились в НИИПВиБ УО ВГАВМ (аттестат аккредитации № ВУ/122 02. 1.0.0870). В сыворотке крови исследовались следующие показатели: концентрация общего кальция - колориметрическим методом с о-крезолфталейном, неорганического фосфора - колориметрическим методом с молибдат-ионами без депротеинизации, витамина А и Е - флюориметрическим методом. Биохимические исследования проводились с использованием автоматического биохимического анализатора EUROLISER (Австрия) с применением готовых наборов реагентов, производимых фирмой «Cotmau» (Польша). Статистический анализ данных проводили на ПЭВМ с помощью компьютерной программы Microsoft Office Excel. Определялась средняя арифметическая и ее стандартная ошибка ($M \pm m$), а также уровень значимости критерия достоверности: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.

Результаты исследований. При проведении исследований на МТК «Ольгово» СПК «Ольговское» Витебского района Витебской области установлено, что самой распространенной из ПМП является остеодистрофия, которая регистрировалась во всех из изученных сочетанных случаев. Результаты исследований содержания общего кальция, неорганического фосфора и магния в сыворотке крови коров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень общего кальция, неорганического фосфора и магния в сыворотке крови коров с ПМП при применении препарата «Кальцемаг» и витаминно-минерального комплекса ($M \pm m$; p)

Показатель		Группы			
		1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я контроль
Общий кальций, ммоль/л	до лечения	2,14±0,258	2,09±0,07 $p_{2д-2п} \leq 0,01$	2,16±0,062 $p_{3д-3п} \leq 0,05$	2,13±0,078
	5-й день	1,93±1,198	1,89±0,214	2,09±0,508	1,75±0,265
	10-й день	2,74±0,111 $p_{1п-4п} \leq 0,05$	2,67±0,143	2,94±0,372	2,44±0,131 $p_{4д-4п} \leq 0,05$
Неорганический фосфор, ммоль/л	до лечения	1,39±0,089 $p_{1д-1п} \leq 0,01$	1,43±0,075 $p_{2д-2п} \leq 0,01$	1,39±0,24	1,32±0,092
	5-й день	2,19±0,148	2,17±0,237	2,08±0,292	1,93±0,203
	10-й день	1,69±0,051 $p_{1п-4п} \leq 0,01$	1,77±0,088 $p_{2п-4п} \leq 0,01$	1,74±0,187 $p_{3п-4п} \leq 0,05$	1,35±0,106
Магний, ммоль/л	до лечения	0,99±0,047	0,96±0,015 $p_{2д-2п} \leq 0,001$	0,98±0,035 $p_{3д-3п} \leq 0,01$	1,01±0,049
	5-й день	0,75±0,146	1,12±0,142	0,94±0,071	0,86±0,100
	10-й день	1,013±0,118	1,20±0,040	1,15±0,05	1,07±0,082

Примечания: $p_{1д-1п}$ – коровы первой группы до лечения по сравнению с коровами первой группы после лечения;

$p_{2д-2п}$ – коровы второй группы до лечения по сравнению с коровами второй группы после лечения;

$p_{3д-3п}$ – коровы третьей группы до лечения по сравнению с коровами третьей группы после лечения;

$p_{1п-4п}$ – коровы первой группы после лечения по сравнению с коровами четвертой группы после лечения (контроль);

$p_{2п-4п}$ – коровы второй группы после лечения по сравнению с коровами четвертой группы после лечения (контроль);

$p_{3п-4п}$ – коровы третьей группы после опыта по сравнению с коровами четвертой группы после опыта (контроль);

$p_{4д-4п}$ – коровы четвертой группы до опыта (контроль) по сравнению с коровами четвертой группы после опыта (контроль).

Как свидетельствуют данные таблицы 1, содержание общего кальция в сыворотке крови у коров с ПМП на 10-й день лечения во всех подопытных группах повысилось. В контроле повышение составило 15%, после использования витаминно-минерального комплекса и препарата «Кальцемаг» -

28%. Самое значительное повышение (+36%) установлено в 3-й группе, где использовался витаминно-минеральный комплекс и кальцемаг одновременно. Уровень неорганического фосфора в контрольной группе в эти сроки не изменился, а в остальных опытных группах отмечалось достоверное увеличение этого показателя на 24-25%. Концентрация магния на 10-й день лечения повысилась на 25% в сыворотке крови коров, получавших кальцемаг и на 17% в группе коров, лечившихся витаминно-минеральным комплексом и препаратом «Кальцемаг» одновременно.

В таблице 2 представлены результаты исследований содержания витаминов А и Е в сыворотке крови коров с ПМП.

Таблица 2 – Содержание витаминов А и Е в сыворотке крови коров с ПМП при применении препарата «Кальцемаг» и витаминно-минерального комплекса ($M \pm m$; p)

Показатель		Группы			
		1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я контроль
Витамин А, мкг/мл	до лечения	0,206±0,0072	0,209±0,0269	0,208±0,0144 $p_{3д-3п} \leq 0,01$	0,229±0,0226
	5-й день	0,209±0,014	0,189±0,0135	0,235±0,0156	0,173±0,0071
	10-й день	0,229±0,0173	0,216±0,0162	0,282±0,0184 $p_{3п-4п} \leq 0,01$	0,201±0,0145
Витамин Е, мкг/мл	до лечения	1,62±0,046 $p_{1д-1п} \leq 0,05$	1,59±0,042 $p_{2д-2п} \leq 0,05$	1,63±0,047 $p_{3д-3п} \leq 0,05$	1,60±0,06
	5-й день	1,22±0,083	2,58±0,506	1,47±0,145	1,25±0,182
	10-й день	2,55±0,408 $p_{1п-4п} \leq 0,05$	2,62±0,490 $p_{2п-4п} \leq 0,05$	3,14±0,681 $p_{3п-4п} \leq 0,05$	1,67±0,205

Примечания: $p_{1д-1п}$ – коровы первой группы до лечения по сравнению с коровами первой группы после лечения;

$p_{2д-2п}$ – коровы второй группы до лечения по сравнению с коровами второй группы после лечения;

$p_{3д-3п}$ – коровы третьей группы до лечения по сравнению с коровами третьей группы после лечения;

$p_{1п-4п}$ – коровы первой группы после лечения по сравнению с коровами четвертой группы после лечения (контроль);

$p_{2п-4п}$ – коровы второй группы после лечения по сравнению с коровами четвертой группы после лечения (контроль);

$p_{3п-4п}$ – коровы третьей группы после опыта по сравнению с коровами четвертой группы после опыта (контроль);

$p_{4д-4п}$ – коровы четвертой группы до опыта (контроль) по сравнению с коровами четвертой группы после опыта (контроль).

При анализе данных таблицы 2 установлено, что использование лечебных витаминно-минеральных препаратов в комплексе на 10-й день лечения привело к достоверному ($p \leq 0,01$) повышению содержания витамина А в сыворотке крови коров на 36%. Раздельное же их применение приводит лишь к незначительному (10-11%) повышению содержания витамина А в сыворотке крови, в то время как в контроле наблюдалось даже снижение на 14% данного показателя.

Содержание витамина Е во всех опытных группах после лечения повышалось у коров наиболее заметно. В первой группе (лечение витаминно-минеральным комплексом) в 1,6 ($p \leq 0,05$) раза, во второй – в 1,7 ($p \leq 0,05$) раза, а в третьей – почти в 2 ($p \leq 0,05$) раза. При этом в контроле существенных изменений не зарегистрировано.

Таким образом, проведенные исследования показали, что препарат «Кальцемаг» вызывает более заметные положительные метаболические изменения по сравнению с применением витаминно-минерального комплекса, а совместное использование указанных препаратов оказывает наиболее выраженный биологический эффект. Использование для лечения коров с полиморбидной патологией схемы, принятой в хозяйстве практически не вызывает положительных изменений в витаминно-минеральном обмене.

Заключение. 1. При изучении динамики концентрации общего кальция, неорганического фосфора, магния, витаминов А и Е в сыворотке крови у высокопродуктивных коров ранней лактации с ПМП, получавших лечение, принятое в хозяйстве, установлено, что положительная динамика проявлялась лишь повышением содержания общего кальция на 15% и магния – на 6%.

2. Результаты исследования влияния витаминно-минерального комплекса в дозе 5 мл на животное через день 5 раз с кормом на указанные показатели минерального и витаминного обмена свидетельствуют о положительном влиянии данного препарата, что проявилось повышением содержания общего кальция на 28% ($p \leq 0,05$), неорганического фосфора – 22% ($p \leq 0,01$), витамина А – 11% и витамина Е на 57% (в 1,6 раза), ($p \leq 0,05$).

3. Использование препарата «Кальцемаг» в дозе 200 мл внутривенно на инъекцию 1 раз в сутки в течение 3 дней нормализует обменные процессы в организме животных более эффективно, чем витаминно-минеральный комплекс, повысив при этом содержания общего кальция на 28%, неорганического фосфора – 24% ($p \leq 0,01$), магния – 25%, витамина А – 10% и витамина Е – на 65% (в 1,7 раза), ($p \leq 0,05$).

4. Применение препарата «Кальцемаг» и витаминно-минерального комплекса совместно оказывает наиболее выраженный метаболический эффект. При этом отмечается повышение всех исследованных показателей: содержания общего кальция – на 36%, неорганического фосфора – 25% ($p \leq 0,05$), магния – 17%, витамина А – 36% ($p \leq 0,01$) и витамина Е на 93% (в 1,9 раза), ($p \leq 0,05$).

Литература. 1. Внутренние незаразные болезни животных : практикум для студентов высших сель-

скохозияйственных учебных заведений по специальности "Ветеринарная медицина" / И. М. Карпуть [и др.] ; ред. И. М. Карпуть, А. П. Курдеко, С. С. Абрамов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 464 с. 2. Иванов, В. Н. Роль микро-элементов в патогенезе остеодистрофии у нетелей в условиях северо-восточной зоны Республики Беларусь / В. Н. Иванов // Практик. – 2002. – № 9–10. – С. 86–90. 3. Кондрахин, И. П. Метаболический синдром: современное представление / И. П. Кондрахин // Ветеринария. – 2009. – №12. – С. 43–45. 4. Курдеко, А. Недостаточность кальция и магнезия в коров: причины, признаки, профилактика / А. Курдеко, В. Иванов // Ветеринарное дело. – 2015. – № 5. – С. 28–31. 5. Курдеко, А. П. Полиморбидная внутренняя патология у овец / А.П. Курдеко, С.С. Усачева // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2015. – Выпуск 1. – С. 29–32. 6. Левченко, В. І. Поширення, етіологія, особливості перебігу та діагностики множинної внутрішньої патології у високопродуктивних корів / В. І. Левченко, В. В. Сахнюк, О. В. Чуб // Науковий вісник ветеринарної медицини : збірник наукових праць / Білоцерківський національний аграрний університет. – Біла Церква, 2010. – Вип. 5 (78). – С. 97–102. 7. Сандул, П. А. Состояние белкового и липидного обменов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2016. – Том 52, вып. 2. – С. 78–81. 8. Соболев, Д. Т. Нормализация обмена веществ у лактирующих коров адресными комбикормами и премиксами / Д. Т. Соболев, М. В. Базылев, Е. А. Левкин // Зоотехническая наука Беларуси. – Горки, 2012. – Т. 47, № 2. – С. 273–279.

Статья передана в печать 03.04.2017 г.

УДК 619:615.014:534

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В КОНСТРУИРОВАНИИ ФИТОПРЕПАРАТОВ

Авдаченко В.Д.

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

*Применение ультразвуковых волн в конструировании фитопрепаратов является весьма перспективным способом получения препаратов с уникальными свойствами. При этом определены параметры ультразвука (частота, амплитуда волны, мощность) и временные интервалы обработки. **Ключевые слова:** фитопрепарат на основе зверобоя, ультразвуковые волны, конструирование фитопрепаратов.*

THE USE OF ULTRASOUND WAVES IN THE DESIGNING OF PHYTOPREPARATES

Avdachenok V.D.

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

*The use of ultrasound waves in the design of phytopreparations is a very promising way of obtaining preparations with unique properties. We defined the parameters of ultrasonic waves (frequency, wave amplitude, power) and the time intervals of the processing of dry extracts. **Keywords:** phytopreparation based on Hypericum, ultrasound waves, phytopreparation designing.*

Введение. Основными задачами, решаемыми ветеринарной наукой и практикой в настоящее время, являются улучшение качества продуктов питания и решение проблем лечения и профилактики болезней, общих для человека и животных, для этого необходимо иметь высокоэффективные лекарственные средства [7, 11].

Препараты, полученные из лекарственного растительного сырья, представляют большой интерес как физиологичные, малотоксичные, экологически чистые. Очень важным является достаточное количество недорогого растительного сырья [9, 10].

В отличие от синтетических препаратов, применение лекарственных растительных средств, содержащих необходимые лечебные начала в соотношениях, оптимально сбалансированных в процессе эволюции человека и растений самой природой и в форме, естественной для организма человека и легко им усвояемой, следует рассматривать как наиболее физиологичный метод нормализации обменных процессов и восстановления функциональных возможностей организма [1].

Растения сами могут производить нужное для человека количество органических соединений. Ведь, в сущности, растения – это природные фабрики по производству органических веществ из неорганических соединений. Конечно, получение нужных для фармацевтической промышленности субстанций имеет место и давно отлаженный механизм получения фитопрепаратов. Проблема существует только в одном: фитопрепараты по своей терапевтической эффективности не могут сравниться с препаратами химического синтеза.

Нами была выдвинута гипотеза, что возможно получать фитопрепараты, которые по своей эффективности не будут уступать химическим препаратам или будут к ним очень близки по своей терапевтической эффективности. А значит, перед нами открываются безграничные перспективы производства препаратов на основе растительного сырья. Тогда становится актуальным вопрос: каким образом и каким способом конструировать высокоэффективные фитопрепараты?

Речь пойдет о совершенно новом способе получения фитопрепаратов. Прежде чем перейти к самой сути получения фитопрепаратов, необходимо сказать о возможностях ультразвука и его применении в фармакологии.

Ультразвук – не слышимые человеческим ухом упругие волны частотой свыше 20 кГц. Термин «ультразвук» – понятие собирательное, так как охватывает весьма широкий спектр частот, отличающихся специфическим воздействием на различные компоненты озвучиваемой среды. В звуковом ультразвуковом диапазоне от 16 Гц до 20 кГц возникают такие физико-химические явления, как аку-

стическая кавитация и др. Именно кавитация является самым важным процессом в получении фито-препаратов нового поколения [2, 4].

В фармации ультразвук находит применение в экстракции, при растворении, получении эмульсий, суспензий, изготовлении микрогранул, стерилизации и фонофорезе, производстве ампул, т.е. там, где ультразвук непосредственно контактирует через жидкую фазу с молекулой вещества [3].

Нами была применена ультразвуковая кавитация в качестве процесса инициации получения нового фармакологического средства. Ультразвуковая кавитация является основным инициатором физико-химических процессов, возникающих в жидкости [4].

Она образуется путем трансформации энергии ультразвука с низкой плотностью в энергию с высокой плотностью вблизи и внутри газового пузырька, зарождающегося в среде. Ультразвуковая волна, проходя через жидкость, создает зоны сжатия и разрежения, меняющиеся местами в каждый полупериод прохождения волны. При этом возникает знакопеременное давление. При малой интенсивности ультразвука колебательные движения частиц жидкой среды имеют малую амплитуду и громадное ускорение, превышающее в 100 000 раз силу тяжести. Если интенсивность ультразвука увеличить, однородность жидкости нарушается и появляется неустойчивая кавитация. Она характеризуется образованием быстрорастущих парогазовых пузырьков, которые в фазе сжатия мгновенно сокращаются в объеме и схлопываются, т.е. наступает коллапс. Для разных жидкостей, независимо от их вязкости и прочности, давление, при котором образуется кавитация, находится в пределах $(1,0-3,9) \cdot 10^5$ Па. Кавитация сопровождается разогревом адиабатически сжатой парогазовой смеси, высокими радиальными скоростями стенок пузырька, превышающими порой скорость звука, большим давлением - более 1000 МПа. На месте исчезнувшего пузырька образуется ударная волна. Таким образом, в среде создается сложная гидродинамическая обстановка, которая влияет на структуру жидкости. Одновременно существует общее акустическое давление. Все это приводит к неоднородности давления, что порождает быстрые микропотоки и общее течение, которые способны изменить конформационную структуру озвучиваемой молекулы, ее пространственную ориентацию и свойства. В этом отношении звукохимические эффекты, связанные с превращением энергии упругих колебаний ультразвука, являются одним из видов механохимических реакций [8].

Таким образом, применение ультразвуковых волн как элемента механохимических воздействий на сухой экстракт может быть новым этапом в конструировании фито-препаратов с новыми, уникальными свойствами.

Целью наших исследований являлось изучение влияния ультразвуковых волн (режимов применения и времени обработки) на сухой экстракт зверобоя продырявленного и содержание действующих веществ - флавоноидов – в препарате, полученном из экстракта зверобоя продырявленного.

Материалы и методы исследований. В эксперименте были задействованы 2 группы. Первая группа содержала сухой экстракт зверобоя, обработанный ультразвуком, вторая группа служила контролем и содержала сухой экстракт зверобоя, не обработанный ультразвуком.

Работа была выполнена на кафедре фармакологии и токсикологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», а препарат, полученный из сухого экстракта зверобоя продырявленного, стандартизировали на кафедре промышленной технологии УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет».

Обработку ультразвуком проводили в лаборатории кафедры фармакологии и токсикологии УО ВГАВМ на ультразвуковом диспергаторе. Применяемая частота составляла 22,5 кГц при амплитуде движений со смещением не менее 30 мкм, при этом режим работы был импульсным, непрерывная форма выходного напряжения - синусоида, мощность ультразвука на выходе в эксперименте составляла 350 ± 10 Вт.

Количественное определение флавоноидов (в пересчете на рутин) данных суспензий определяли с помощью следующей методики. *Испытуемый раствор.* 1,0 мл испытуемой суспензии и 1,0 мл раствора 20 г/л алюминия хлорида Р в 96% спирте Р доводили 96% спиртом Р до объема 25,0 мл. *Раствор сравнения.* 0,05 г ФСО рутина, предварительно высушенного при температуре от 130°C до 135°C в течение 3 ч., растворяли в 96% спирте Р при нагревании на водяной бане, охлаждали и доводили до объема 100,0 мл этим же растворителем. К 1,0 мл полученного раствора прибавляли 1,0 мл раствора 20 г/л алюминия хлорида Р в 96% спирте Р и доводили 96% спиртом Р до объема 25,0 мл. *Компенсационный раствор.* 1,0 мл раствора А и 1 каплю кислоты уксусной разведенной Р доводили 96% спиртом до объема 25,0 мл.

Через 40 мин. измеряли оптическую плотность на спектрофотометре Specord – 250 («Analytik Jena», Германия) растворов при 415 нм. Важным аспектом является тот факт, что определяющей длиной волны является именно 415 нм, что позволяет более точно определить содержание суммы флавоноидов в фито-препарате, полученном из зверобоя продырявленного.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в процентах рассчитывали по формуле:

$$\frac{A \cdot m_0 \cdot 100}{A_0 \cdot v},$$

где А – оптическая плотность испытуемого раствора;

A_0 – оптическая плотность раствора сравнения;

v – объем испытуемой суспензии, мл;

m_0 – масса навески ФСО рутина, г.

Полученные данные были статистически обработаны в программе Excel.

Результаты исследований. Суть нашего изобретения [5, 6] состоит в том, чтобы уже полученные сухие экстракты любых лекарственных растений подвергать ультразвуковой обработке, используя при этом определенный временной интервал и параметры ультразвука, которые дают возможность использовать механохимические реакции и получать принципиально новые фито-препараты.

Фито-препарат является водной суспензией сухого экстракта зверобоя продырявленного после обработки ультразвуком, характеризующейся тем, что размеры частиц в суспензии составляют 2-20

мкм. Получают препарат следующим образом: сухой экстракт зверобоя в количестве 95-105 мг засыпают в склянку объемом 50 мл и заливают водой очищенной или спиртом этиловым 40% до 10 мл, после чего жидкую фазу обрабатывают ультразвуком в течение 30-90 секунд в кавитационном режиме до размера частиц порядка 20 мкм. Затем расфасовывают по флаконам готовый продукт [6].

При этом мы получаем фитопрепарат, спектр терапевтического действия которого отличается от сухого экстракта до обработки его ультразвуком, и доза, которую мы применяем для достижения аналогичного терапевтического эффекта, снижается на 25-40% от дозы сухого экстракта.

Особенность заключается в том, что после обработки сухого экстракта зверобоя продырявленного ультразвуком в жидкой среде происходит уменьшение размера частиц экстракта, и получается стабильная суспензия, в водную среду выходят флавоноиды и антраценопроизводные, назовем их «свободной» фракцией. Уменьшение размеров частиц экстракта ведет к увеличению скорости всасывания действующих веществ из кишечника благодаря своей физиологичности. При этом улучшается биодоступность полученного препарата, повышается его всасываемость и расширяется область терапевтического применения, снижается доза препарата на 25-40%, именно благодаря наличию «свободной» фракции флавоноидов и антраценопроизводных в готовом препарате.

В результате эксперимента получили следующие результаты. Образцы сухого экстракта зверобоя, обработанного ультразвуком, представлены с раствором сравнения - рутином. Данные представлены на рисунке 1 и в таблице 1. Данные в опытной группе представлены графиком снизу, контроля - графиком сверху.

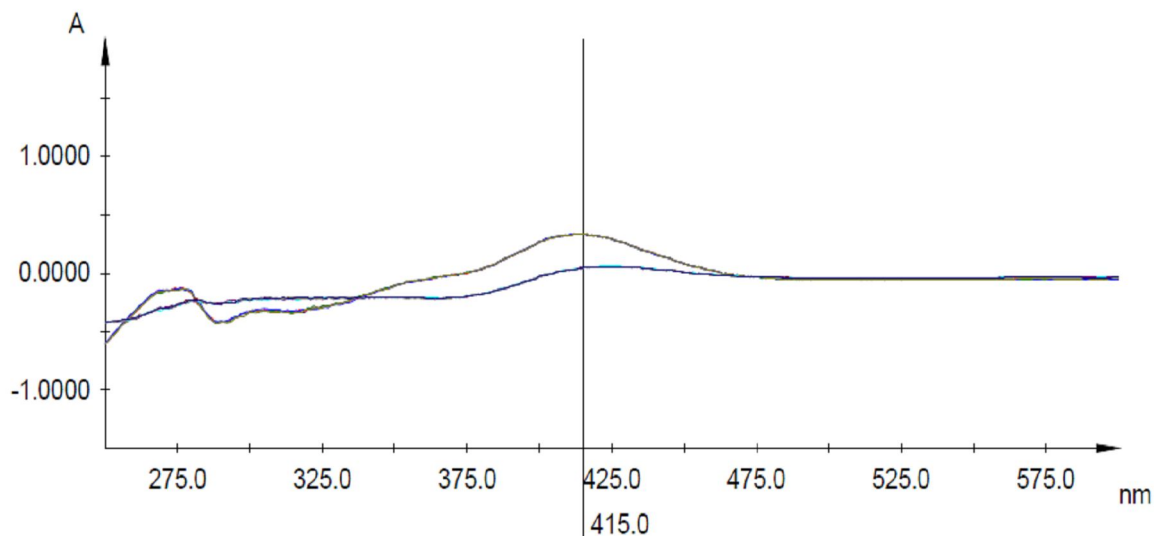


Рисунок 1 - Сухой экстракт зверобоя, обработанный ультразвуком, при определении флавоноидов

Данные, полученные в ходе эксперимента, представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 - Сухой экстракт зверобоя, обработанный ультразвуком, при определении флавоноидов, в пересчете на рутин в %

№ испытания	Значения оптической плотности раствора сравнения (A_0)	Средние значения оптической плотности раствора сравнения ($\bar{A}_0$)	Значения оптической плотности испытуемого раствора (A)	Средние значения оптической плотности испытуемого раствора ($\bar{A}$)	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в сухом экстракте травы зверобоя, %
1	$A_{0(1)} = 0,3259$	$\bar{A}_0 = 0,34607$	$A_1 = 0,6811$	$\bar{A} = 0,6811$	$2,78 \pm 0,10$
	$A_{0(2)} = 0,3683$		$A_2 = 0,6811$		
	$A_{0(3)} = 0,3654$		$A_3 = 0,6811$		
	$A_{0(4)} = 0,3247$		$A_4 = 0,6811$		
2	$A_{0(1)} = 0,4706$	$\bar{A}_0 = 0,4704$	$A_1 = 0,0527$	$\bar{A} = 0,0534$	$5,73 \pm 0,15$
	$A_{0(2)} = 0,4705$		$A_2 = 0,0539$		
	$A_{0(3)} = 0,4700$		$A_3 = 0,0536$		

Таблица 2 - Метрологические характеристики методики количественного определения суммы флавоноидов в сухом экстракте травы зверобоя до и после обработки ультразвуком

n	v	$\bar{x}$	S	$S_{\bar{x}}$	P	t(P, v)	Δx	$\Delta \bar{x}$
1	4	2,78	0,10	0,09	95	2,78	0,66	0,24
1	3	5,73	0,15	0,13	95	2,78	0,81	0,36

Важным фактором при конструировании препарата является время обработки экстракта ультразвуком. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Время обработки экстракта ультразвуком

№ группы	Время обработки ультразвуком, с	Содержание суммы флавоноидов (в пересчете на рутин) в исследуемых суспензиях, %
1	10	1,02
2	20	1,66
3	30	3,09
4	40	0,64
5	50	1,74
6	60	1,77

Из таблицы видно, что применение ультразвуковых волн менее 10 секунд – достаточно малый промежуток времени действия волн для получения препарата нужного нам качества. В проведенных исследованиях более чем на 100 образцах установлено, что оптимальным временем воздействия является диапазон от 20 до 40 секунд. А самым оптимальным показателем является время 30±5 секунд. После 60 секунд воздействия ультразвуком количество флавоноидов в препарате снижается, что свидетельствует о бесперспективности обработки экстрактов более указанного времени.

Заключение. Применение ультразвуковых волн в конструировании препаратов, полученных из растительного сырья, является весьма перспективным направлением исследований.

Полученные в эксперименте данные позволяют утверждать, что уже в готовом фитопрепарате количество действующих веществ (флавоноидов) находится в количестве 2,78±0,10%, а в сухом экстракте – 5,73±0,15%, что составляет 48,5% от первоначального количества находящихся в сырье, а оптимальным временем обработки сухого экстракта зверобоя продырявленного при конструировании фитопрепарата является 30±5 секунд.

Полученные фитопрепараты обладают расширенным спектром терапевтического действия, т.е. лечебные свойства отличаются от сухих экстрактов, не обработанных ультразвуком (данные получены в производственных экспериментах) [6], а значит, что получение новых фитопрепаратов является весьма не только перспективным, но и экологически обоснованным и экономически выгодным способом получения.

Литература. 1. Авдаченко, В. Д. Токсико-фармакологическая характеристика препаративных форм зверобоя продырявленного и их эффективность при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец и телят : Автореферат дисертации канд. вет. наук: 03.00.19, 16.00.04. – Витебск, 2006 - 24 с. 2. Изучение экстракции биологически активных веществ из лекарственного сырья под действием ультразвука / Н. В. Семанова и др. // Хим.-фарм. журн. 2000. Т. 3, 4, № 2. С. 26-29. 3. Молчанов, Г. И. Фармацевтические технологии : современные электрофизические биотехнологии в фармации: Учебное пособие / Г. И. Молчанов, А. А. Молчанов, Ю. А. Морозов. – М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. – 336 с. 4. Пантюхина, Е. В. Изучение влияния ультразвука на процесс извлечения биологически активных веществ из травы донника лекарственного // Актуальные проблемы фармации. Владикавказ : Изд-во Горский госагроуниверситет, 2007. С. 63—64. 5. Патент на полезную модель UA №111917 «Спосіб одержання лікувального екстракту з трави звіробоя». 6. Патент РБ №20403 «Способ получения средства для лечения и профилактики нематодозов и трематодозов у животных». 7. Теоретические и практические основы применения лекарственных растений при паразитарных болезнях животных : методические рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.] // УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины - Витебск, 2011. 8. Фильтрационный массообмен в плодах при периодическом изменении давления в экстракторе / Е. В. Иванов и др. // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: Мат. VI Международного съезда. - СПб., 2002. - С. 65-68. 9. Фитотерапия – экологически чистый способ борьбы с паразитозами / А. И. Ятусевич, Ж. В. Вишневец, В. Д. Авдаченко // Экология и инновации. Материалы VII Международной научно-практической конференции, г. Витебск, 22-23 мая 2008 года. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 292 с. С.33-35. 10. Шмерко, Е. П., Мазан, И. Ф. Практическая фитотерапия. Опыт лечения растениями / Под.ред. Е. Ф. Конопля, Л. А. Кожева – Минск : Леч-природа, 1996 - 640 с. 11. Ятусевич, А. И., Братушкина, Е. Л., Мироненко, В. М. Распространение гельминтозов крупного рогатого скота различных возрастных групп в некоторых районах Республики Беларусь // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2012. – №1. – С.51-54

Статья передана в печать 30.06.2017 г.

УДК 618.19-002:[612.63.031.3]

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ ПРОГЕСТЕРОНА С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У КОРОВ

***Бобрик Д.И., **Макарова Е.С.**

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

**Производственное унитарное предприятие «Могилевский завод ветеринарных препаратов», г. Могилев, Республика Беларусь

Субклинический мастит в хозяйстве у коров распространяется волнообразно на протяжении всей лактации и обусловлен повышенным уровнем прогестерона в организме коровы, который подавляет иммунный ответ, при этом неспецифическая микрофлора проникает в молочную железу и осложняет воспалитель-

ный процесс. Учитывая это, можно снизить или полностью предотвратить риск развития субклинического мастита у коров. **Ключевые слова:** коровы, субклинический мастит, прогестерон, лактация, персистентное желтое тело, лютеиновая киста.

INTERRELATION BETWEEN INCREASED LEVEL OF PROGESTERONE AND DEVELOPING OF SUBCLINICAL MASTITIS IN COWS

*Bobryk D.I. **Makarova E.S.

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

**Production unitary enterprise "Mogilev plant of veterinary preparation", Mogilev, Republic of Belarus

*Subclinical mastitis in the cows household is spreading wave-like throughout lactation and is caused by an increased level of progesterone in the cows body, which suppresses the immune response, while non-specific microflora penetrates the mammary gland and complicates the inflammatory process. Given this, you can reduce or completely prevent the risk of subclinical mastitis in cows. **Keywords:** cows, subclinical mastitis, progesterone, lactation, persistent yellow body, luteal cyst.*

Введение. Воспаление молочной железы у коров имеет широкое распространение. Наибольшую хозяйственно-экономическую проблему представляет скрыто протекающий субклинический мастит, который встречается в 4-5 раз чаще, чем клинически выраженный. Он наносит большой экономический ущерб животноводству за счет снижения молочной продуктивности, ухудшения качества молока, расстройств воспроизводительной функции, преждевременной выбраковки животных и затрат на лечение [6].

Молоко больных маститом коров содержит избыток соматических клеток и микрофлоры, а также ингибирующие вещества в виде остаточных количеств химиотерапевтических препаратов, применяемых для лечения. Такое молоко имеет низкое качество. Его использование приводит к нарушению технологии приготовления сыров, молочнокислой продукции и негативно сказывается на состоянии здоровья человека.

Субклинические маститы характеризуются течением воспалительных процессов в молочной железе, которые не проявляются выраженными клиническими признаками. Однако в вымени протекают процессы, характерные для любого воспаления. Отмечается сдвиг реакции молока в щелочную сторону и появление повышенного числа соматических клеток, в особенности - лейкоцитов и в меньшей степени - слущенного эпителия слизистой оболочки. Диагностика мастита основана в таком случае на лабораторных исследованиях молока диагностическими тестами [6].

Лактация у коров в отличие от других животных сопровождается вынашиванием плода, то есть стельностью. При стельности в организме вырабатывается в большом количестве гормон прогестерон. Прогестерон вырабатывается и при некоторых гинекологических заболеваниях – персистентное желтое тело и лютеиновая киста яичников. В последнее десятилетие среди ученых повышается интерес к прогестерону. Он используется в схемах по снижению эмбриональной смертности у коров. Однако нужно учитывать, что при беременности очень высокие уровни прогестерона могут подавлять защитные силы организма, но не на уровне тканей репродуктивной системы, а на клеточном уровне иммунологической системы. Прогестерон не только влияет на иммунные клетки, иммунные ткани и органы через прогестероновые рецепторы, находящиеся в них, но и принимает участие в аутоиммунных процессах. Он действует независимо от других гормонов, особенно на уровне репродуктивной системы. При разных обстоятельствах с учетом пропорции гормонов прогестерон может быть другом или, наоборот, врагом для разных клеток и тканей организма. Прогестерон оказывает противовоспалительное действие, особенно на ткани репродуктивной системы [6].

Нами предложена гипотеза, что субклинический мастит у коров при содержании на крупных молочных комплексах распространяется волнообразно на протяжении всей лактации и обусловлен повышенным уровнем прогестерона в организме коровы, который подавляет иммунный ответ, при этом неспецифическая микрофлора проникает в молочную железу и осложняет воспалительный процесс. В результате серии проведенных опытов мы постарались подтвердить или опровергнуть это предположение.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена на кафедре акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных имени Я.Г. Губаревица и ОАО «Новая Друть» Могилевской области Бельиничского района.

На первом этапе опытов нами были отобраны животные на основе ультразвукового исследования с предварительно поставленным диагнозом «лютеиновая киста яичника» (первая группа) и коровы с диагнозом «персистентное желтое тело» (вторая группа), у которых при исследовании молока с помощью пробы с соматестом выявлен субклинический мастит.

Ультразвуковое исследование животного проводилось без специальной подготовки. Датчик не требовал обработки специальным акустическим гелем, так как вводился в прямую кишку животного.

Исследование на субклинический мастит проводилось диагностической системой соматест. Somatest-экспресс – тест для определения содержания соматических клеток в сыром молоке. Первые струйки молока сцеживают, т.к. они содержат большое количество бактерий из канала соска. Из каждой доли вымени следует сдоить в соответствующую лунку молочно-контрольной пластины по 2 мл молока. В каждую лунку с молоком - добавить средство «Somatest» в количестве 2 мл с помощью специального дозатора. Легкими круговыми движениями перемешивали полученную смесь в течение 10-15 секунд. Реакцию учитывают по степени образования желеобразного сгустка, который является основным критерием оценки реакции, а также по дополнительному признаку — изменению цвета смеси (таблица 1).

Таблица 1 - Критерии определения количества соматических клеток в молоке с помощью пробы «Соматест»

Изменение консистенции и окраски пробы	Результат (по каждой доли вымени)	Количество соматических клеток в 1 мл молока
Смесь имеет равномерную окраску оранжевого цвета, жидкая. Вязкость молока сохранена.	Отрицательный (-)	Менее 100.000
Смесь оранжевого цвета, жидкая. Отмечено незначительное нарушение однородности.	Положительный (+)	100.000-300.000
Смесь оранжево-розового цвета, гелеобразная. Равномерность распределения смеси на молочноконтрольной пластине нарушена. Отмечено образование коротких, быстро разрывающихся нитей	Положительный (++)	300.000 – 500.000.
Смесь имеет красноватый оттенок, формирует желеобразную субстанцию. Размер нитей значительно удлиннен, их цвет выражен ярче.	Положительный (+++)	500.000 – 1.500.000
Окраска нитей более выражена, чем сама смесь. Образуется плотный желеобразный сгусток, который легко выпадает из молочноконтрольной пластины.	Положительный (++++)	Свыше 1.500.000

Клинический статус животных определялся по общепринятой методике акушерско-гинекологического исследования коров. Материалом исследований служили коровы, их кровь и молоко (секрет).

В опытах в качестве препарата для подавления синтеза повышенного уровня прогестерона лютеиновой тканью нами применялась лекарственная форма натурального простагландина F₂α-динопроста в виде соли с трометаминном, который содержится в препарате «Динолитик». Предварительными исследованиями установлено, что его действие проявляется в течение 48 часов у 96,7% сельскохозяйственных животных без сопутствующей патологии. Поэтому мы считаем его одним из лучших экзогенных представителей подавления синтеза прогестерона у коров.

Результаты исследований.

Было изучено распространение заболевания субклиническим маститом среди коров в хозяйстве, у которых диагностировали дисфункциональные нарушения яичников, такие как лютеиновая киста и персистентное желтое тело, а также животные, которым был поставлен диагноз «гипофункция яичников». Нами получены следующие результаты исследований. Так, при наличии при ультразвуковом исследовании лютеиновой кисты яичника и персистенции желтого тела заболеваемость субклиническим маститом диагностирована у 100%, а при гипофункции - только у 40% от числа исследуемых животных. Известно, что в период наличия и функционирования в яичниках персистентных желтых тел или лютеиновых кист в организме повышается уровень прогестерона. Дальнейшие исследования были направлены на установление факта корреляции уровня прогестерона в организме коров с развитием субклинического мастита.

В первой группе животных (n=6) с эхографическими признаками лютеиновой кисты яичника концентрация прогестерона в крови составила 31,6±0,64 нг/мл, при этом смесь молока и индикатора имела красноватый оттенок и формировала желеобразную субстанцию. Диагноз на субклинический мастит считался положительным (+++).

Во второй группе животных (n=8) с эхографическими признаками персистентного желтого тела на яичнике концентрация прогестерона в крови составила 28,2±0,54 нг/мл, при этом смесь молока и индикатора имела красноватый оттенок и формировала желеобразную субстанцию. Диагноз на субклинический мастит также считался у них положительным (+++).

Третья группа животных (n=8) являлась контрольной, у них отсутствовали перечисленные выше заболевания, однако смесь молока и индикатора имела красноватый оттенок и формировала желеобразную субстанцию. Диагноз на субклинический мастит также считался положительным (+++). Уровень прогестерона у них составил 3,15±0,305 нг/мл.

После введения динолитика через 24 часа концентрация прогестерона у коров первой группы составила 19,90±1,004 нг/мл, а через 48 часов - 3,45±0,232 нг/мл., во второй группе соответственно концентрация прогестерона составляла 12,93±0,521 нг/мл и 2,85±0,179 нг/мл (P<0,05). Третьей группе животных препарат «Динолитик» не вводился. Концентрация прогестерона у них составила 2,25±0,198 нг/мл. Всем животным препараты для лечения субклинического мастита не применялись.

При исследовании на субклинический мастит через 72 часа от введения динолитика нами получены следующие результаты. В первой и второй группах при исследовании молока и индикатора - смесь оранжевого и оранжево-розового цвета, жидкая. Отмечено незначительное нарушение однородности. Диагноз на субклинический мастит положительный (+), количество соматических клеток в 1 мл молока соответственно до 300 тыс. в 1 мл. Хочется отметить, что у половины коров смесь была оранжево-розового цвета, однако жидкая, что не позволяло поставить положительный (++) диагноз. Это свидетельствует о том, что щелочная реакция молока сохраняется при снижении уровня лейкоцитов в пробах молока (затухание воспалительной реакции). В третьей группе смесь молока и индикатора имела красноватый оттенок и формировала желеобразную субстанцию. Диагноз на субклинический мастит также считался положительным (+++). У одного животного развилась катаральная форма клинического мастита.

Во второй серии опытов, которые проводились на стельных коровах (n=12), в последний месяц лактации установлено, что при возрастании уровня прогестерона выше 28,1±2,16 нг/мл заболеваемость субклиническим маститом положительно коррелирует и составляет не более 50%, а у коров, у

которых уровень прогестерона в это же время возрастал до $39,4 \pm 2,33$ нг/мл заболеваемость субклиническим маститом резко возрастает до 85% животных. Это подтверждает данные многочисленных исследователей, которые определяют пик заболеваемости субклиническим маститом у коров в период запуска. Однако они не указывают на причину такого всплеска заболеваемости. Мы считаем, что корова в период стельности подвержена значительному воздействию прогестерона, который оказывает как прямое иммуносупрессивное действие, так и косвенное, снижая сократимость сфинктера соскового канала и этим самым способствуя проникновению в вымя условно-патогенных и патогенных микроорганизмов.

При исследовании времени закрытия сфинктера соска после доения нами установлено, что у нестельной коровы он закрывается визуально через $26 \pm 1,03$ минуты, а у стельной за месяц до запуска - через $35 \pm 1,32$ минут. Это также является предрасполагающим фактором в возникновении субклинического мастита в конце лактации.

Заключение. При гинекологических заболеваниях, таких как лютеиновая киста яичника и персистентное желтое тело, которые сопровождаются доминированием в организме повышенного уровня прогестерона, возрастает заболеваемость коров субклиническим маститом. Субклинический мастит в хозяйстве в стаде коров распространяется волнообразно на протяжении всей лактации и обусловлен повышенным уровнем прогестерона в организме коровы, который подавляет иммунный ответ. При этом неспецифическая микрофлора проникает в молочную железу и осложняет воспалительный процесс. Учитывая это, можно снизить или полностью предотвратить риск развития субклинического мастита у коров впоследствии. В связи с этим следует более взвешенно подходить к использованию прогестерона стельным коровам для снижения эмбриональной смертности, так как экзогенный прогестерон также способен привести к субклиническому маститу. В связи с полученными результатами наши исследования в этом направлении будут продолжены.

Литература. 1. Белюн, М. И. Профилактика маститов у коров путем совершенствования обработки вымени / М. И. Белюн, С. А. Еремеев ; науч. рук. работы Д. И. Бобрик // Молодежь – науке и практике АПК : материалы 101-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов (г. Витебск, 26–27 мая 2016 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – С. 8. 2. Травмы сосков – фактор возникновения мастита / Д. И. Бобрик [и др.] // Биоэкология и ресурсосбережение : материалы VIII Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 21–22 мая 2009 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2010. – С. 14–15. 3. Бобрик, Д. И. Стимуляция и синхронизация опороса у свиноматок аналогами простагландина F_{2α} / Д. И. Бобрик, С. А. Разуванов, В. В. Тямчик // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2016. – № 1. – С. 45–49. 4. Еремеев, С. А. Применение препарата «CAL-PANmint» для ранней профилактики мастита у коров / С. А. Еремеев ; науч. рук. Д. И. Бобрик // Молодежь – науке и практике АПК : материалы 100-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, г. Витебск, 21–22 мая 2015 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – С. 31. 5. Изучение антимикробной активности образцов наносеребра в отношении основных возбудителей мастита / Р. Г. Кузьмич, Е. С. Макарова, Г. Н. Борисенко, Н. Д. Колomieц, О. В. Тонко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 1. – С. 81–85.

Статья передана в печать 26.06.2017 г.

УДК 618.5-089.888.2

АКУШЕРСКАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ РОДАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УНИВЕРСАЛЬНОГО ПЕТЛЕПИЛОПРОВОДНИКА

*Бобрик Д.И., *Смотренко Е.М., *Чупыркина А.А., **Разуванов С.А.

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

**ОАО Селекционно-гибридный центр «Западный», г. Брест, Республика Беларусь

Патологическое течение родов наблюдали у 22% животных в виде неправильных положений, позиций и членорасположений плода, а при внутреннем исследовании крупноплодие установлено у 5,7% животных. При исправлении неправильного членорасположения плода при головном предлежании, неправильных позициях плода, неправильных положениях применяемый нами пластинчатый петлепилопроводник собственной конструкции позволил сократить время, затраченное на родовспоможение, в среднем на 9 минут. **Ключевые слова:** коровы, патологические роды, крупноплодие, родовспоможение, плод.

OBSTETRIC HELP IN PATHOLOGICAL CHILDBIRTH USING UNIVERSAL PETLEPILOPROVODNIKA

*Bobryk D.I., Smatrenka A.M., Tchupyrkina A.A. **Razuvanov S.A.

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

**Selection and hybrid center "Western", Brest, Republic of Belarus

Pathological progress of labor was observed in 22% of animals in a wrong position, positions and location of the fetus, while at the inner study big fetus was found in 5,7% of the animals. When correcting a wrong location of the fetus in cephalic presentation, the fetal position is wrong, wrong position we used plate petlepiiloprovodnik of our own design it reduced the time spent on childbirth on average for 9 minutes. **Keywords:** cows, pathological delivery, big fetus, obstetric aid, fetus.

Введение. При возникновении патологии родового акта у коров часто требуется акушерское вмешательство, которое является неотложной операцией. Основной целью при этом является спасение жизни теленку, а в некоторых случаях - и корове. Для оказания квалифицированной помощи следует учитывать разновидности патологических родов у коров:

- несоответствие размеров плода и полости таза матери (узкий таз или переразвитость плода);
- неправильные членорасположения плода при головном предлежании (заворот головы вправо или влево, опускание головы вниз, заворот головы вверх, скручивание шеи; сгибание конечностей в запястных суставах, сгибание конечностей в локтевых суставах, сгибание конечностей в плечевых суставах, затылочное расположение конечностей); при тазовом предлежании (сгибание конечностей в скакательных суставах, сгибание конечностей в тазобедренных суставах, неправильное расположение хвоста);
- неправильные позиции плода (нижняя позиция при головном предлежании; нижняя позиция при тазовом предлежании; боковая позиция при головном предлежании; боковая позиция при тазовом предлежании);
- неправильные положения плода (поперечное положение с брюшным и спинным предлежанием; вертикальное положение с брюшным и спинным предлежанием) [2, 3, 4, 7].

Основную работу при оказании помощи животным ветеринарный акушер выполняет с помощью акушерского инструментария. В зависимости от назначения различают инструменты вспомогательные, для отталкивания и извлечения плода и для проведения фетотомии.

Вспомогательные инструменты. К данной группе инструментов относятся петлепроводники и ручки для акушерских веревок. Петлепроводники могут быть различной конструкции.

Инструменты для извлечения и отталкивания плода. Акушерские веревки и тесьма считаются в ветеринарии главными инструментами для извлечения плода. Веревку или тесьму при оказании акушерской помощи крупным животным можно не только хорошо закрепить на отдельных органах плода, но и использовать для извлечения его с приложением большей силы без повреждения тканей плода. Акушерскую веревку можно наложить на предлежащие органы в виде различных петель и акушерских недоуздов одной рукой. Часто для наложения петель пользуются петлепроводниками.

Нередко в процессе акушерской помощи необходимо оттолкнуть плод в матку, для чего применяют акушерские клюки. Их вводят и выводят из родовых путей под контролем руки акушера. Акушерская клюка имеет металлическую ручку, стержень и вилку. Для надежной фиксации к плоду веревкой на обоих концах вилки имеется по одному отверстию. Клюку используют для отталкивания, исправления неправильного расположения и для извлечения плода.

Крючки Афанасьева и Крея-Шотлера используют для исправления неправильного расположения, фиксации и извлечения мертвого плода. Крючки с закрепленной веревкой вводят в матку прикрытые рукой, фиксируют на нужных частях тела плода и натягиванием прикрепленной к ним веревки осуществляют необходимые манипуляции.

Анальные крючки вводят в прямую кишку мертвого плода при тазовом предлежании, а извлекают плод после закрепления крючка за передний край лонной кости.

Инструменты для фетотомии. Наиболее часто в акушерской практике для рассечения плода применяют определенный набор инструментов.

Перстневые ножи имеют крючковидное лезвие, ручку с отверстием для фиксации веревки и одно или два кольца. Вводят нож в родовые пути в закрытой руке с надетым на средний палец кольцом. Рассечение мягких тканей плода проводят движением руки на себя.

Скрытые ножи моделей Афанасьева и Мальмюса вводят и выводят из родовых путей в закрытом виде с присоединенной тонкой веревкой.

Кожный нож предназначен для рассечения кожи на конечностях плода при проведении фетотомии закрытым способом. Металлический стержень с ручкой на переднем крае раздвоен, сюда присоединяется съемное лезвие. Нож устанавливают против кругового разреза кожи конечности и движением вперед рассекают ее вдоль всей конечности.

Акушерский шпатель используют для отделения кожи плода от тканей при проведении фетотомии закрытым способом. Акушерское долото служит для разрушения костной ткани головы, позвоночника и таза плода.

Фетотом Тигензена имеет две металлические трубки, соединенные между собой на обоих концах и посередине, а также проволочную пилу. Разъемные трубки предназначены для уменьшения длины фетотома и удобны для упаковки и стерилизации. Применяют для отделения конечностей и головы, а также рассечения тела плода. С помощью петлепилопроводника проволочную пилу обводят вокруг части плода, подлежащей отделению. После этого оба конца пилы мандреном протягивают через резиновые трубки, присоединяют рукоятки и попеременным их натягиванием приводят пилу в движение [2, 3, 6, 7].

Наиболее часто применяемые инструменты при родовспоможении у животных собраны в акушерские наборы. В их состав входят: стерилизатор, металлическая разборная коробка, петлепроводник, 20 м хлопчатобумажного шнура для изготовления акушерских веревок, две ручки для веревок, клюка акушерская, акушерский шпатель, крючок длинный складной для фиксации плода за кости таза через анальное отверстие, два глазных крючка, рукоятка для клюки, нож скрытый с двумя лезвиями, фетотом с мандреном, 10 четырехметровых проволочных пил, петлепилопроводник для обвода проволочной пилы вокруг плода, два пилодержателя. Металлическая коробка позволяет дезинфицировать все инструменты в собранном виде [2, 4].

Материалы и методы исследований. В работе с целью выполнения поставленных задач применяли общеклинические методы исследования. Клинические опыты были проведены на коровах в хозяйстве ОАО «Новая Друть» Могилевской области Бельничского района. Эффективность применения нового пластинчатого петлепроводника определяли по времени, которое было затрачено на

проведение родовспоможения [1, 5].

Результаты исследований. Проведенные исследования на 580 стельных коровах показали, что беременность протекала у большинства животных без видимых отклонений. Только у 22 коров (3,79%) отмечались аборт, как правило, травматического характера и у пяти коров (0,86%) отмечалось залеживание перед родами. Несколько иная картина отмечалась во время родов и в послеродовый период.

Из 558 отелившихся коров у 145 (26,0%) во время родов и послеродовом периоде наблюдались различные отклонения от нормы.

Патологическое течение родов проявилось у 32 животных (5,7%) в виде неправильных положений и членорасположений плодов, что требовало оказания акушерской помощи животным.

При внутреннем исследовании роженицы отклонений от нормального членорасположения, предлежания, положения, позиции не наблюдали у 12 коров (37,5%), однако при этом просвет таза матери не соответствовал размерам крупного плода. Переразвитость плода дифференцировали от уродства и водянки плода. При оказании помощи накладывали акушерские петли на передние конечности и голову при головном предлежании или на задние конечности - при тазовом предлежании. Для облегчения выведения плода родовые пути и предлежащие части плода обильно смазывали ослизняющими веществами. Извлечение проводили с силой четырех человек во время потуг. Для лучшего прохождения плода через таз подтягивали его ноги попеременно, сначала за одну, потом за другую в косом направлении.

В то же время заворот головы плода в сторону был определен у 9 животных (28,1% от всех животных, которым была оказана акушерская помощь). Диагноз ставили на основании результатов исследования родовых путей, таза и плода путем пальпации заворота шеи. В родовых путях обнаруживали передние конечности плода. Причем одна конечность, в сторону которой завернута голова, обычно была короче другой.

Для исправления неправильного расположения головы на грудные конечности накладывали акушерские петли, после чего выправляли голову плода рукой, захватив пальцами за глазницы или акушерской петлей за нижнюю челюсть. В случаях, когда дотянуться до головы плода рукой очень трудно, с помощью петлепилопроводника обводили веревку вокруг шеи плода.

Сгибание конечности в запястном и плечевом суставе диагностировали у 11 коров (34,4%). Данная патология была следствием слабости сокращений матки во время родов, отсутствия реакции плода на родовую деятельность. Она была чаще односторонней (у 9 животных) и двусторонней (две коровы). Роды у животного задерживаются в связи с увеличением плечевого пояса, упором запястного и плечевого суставов в дно таза или в связи с ущемлением согнутой конечности плода в тазовой полости. Пальпацией в родовых путях находили правильно расположенную голову или переднюю конечность, а другая конечность была согнута в запястном суставе и вклинивалась в тазовую полость роженицы. Правильно расположенную конечность и голову фиксировали акушерскими веревками. Отталкивали плод в матку и в это же время движением вверх максимально сгибали все суставы конечности. Затем ладонью руки захватывали копытце и, продолжая сдавливать суставы, разгибали конечность.

Для подтягивания и сгибания конечности использовали акушерские веревки, которые укрепляют на пясти и плечевом суставе. Плечевое предлежание конечностей характеризуется согнутыми в плечевом суставе и подогнутыми под живот конечностями, поэтому голову и ноги плода фиксировали акушерскими петлями. Затем руку вводили в глубь матки, захватывали предплечье и при отталкивании плода назад сгибали конечность в запястном суставе, то есть переводили ее в запястное предлежание. Далее конечность исправляли, как при сгибании в запястном суставе.

Если нам не удавалось рукой исправить конечность, то через согнутый локтевой сустав с помощью петлепилопроводника пропускали петлю. Плод отталкивали в матку, смещали веревку на предплечье ближе к запястному суставу и натягиванием веревки и рукой переводили конечность в запястное предлежание. При двустороннем сгибании конечностей в плечевом суставе, после исправления одной конечности приступают к исправлению другой.

Выполняя манипуляции при родовспоможении с помощью модифицированного пластинчатого петлепилопроводника, общее затраченное время в опытной группе (n=7) в среднем составило 245 минут, или 4 часа (в среднем на животное - 35 минут). Используя петлепилопроводник Афанасьева из акушерского набора, в контрольной группе (n=10) потребовалось 440 минут, или более 7 часов (в среднем на животное - 44 минуты).

Заключение. Нами подтверждена высокая эффективность универсального петлепилопроводника в производственных условиях, который может использоваться в комплексе с веревкой, тесьмой или любой проволочной пилой как отечественного, так и зарубежного производства. В настоящий момент в промышленном животноводстве нет петлепилопроводника, устройство и функциональность которого соответствует универсальному пластинчатому петлепилопроводнику [5]. Таким образом, наличие таких элементов, как расположение частей инструмента в одной плоскости и пластинчатая конструкция инструмента, оптимальная форма петлепилопроводника, возможность использования акушерской веревки, акушерской тесьмы или проволочной пилы, независимо от наличия коннектора, и достаточная его жесткость при проведении акушерских манипуляций позволяет достичь поставленной задачи и позволяет сократить время, затраченное на родовспоможение, в среднем на 9 минут.

Литература. 1. Макарова, О. Е. Эффективность использования нового петлепроводника при родовспоможении у коров / О. Е. Макарова, Е. М. Новикова, М. А. Хасан Кассем ; науч. рук. Д. И. Бобрик // Студенческая наука и инновации : материалы 94-й международной научно-практической конференции студентов и магистрантов (Витебск, 14–15 мая 2009 года) / Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2009. – С. 34–35. 2. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных : учебник для сельскохозяйственных вузов / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. – 2-е

изд., перераб. и доп. – Минск : Ураджай, 2001. – 869 с. : ил. 3. Кузьмич, Р. Г. Клиническое акушерство и гинекология животных : учебное пособие для студентов специальности «Ветеринарная медицина» сельскохозяйственных высших учебных заведений / Р. Г. Кузьмич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2002. – 313 с. 4. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения : учебник для вузов по специальностям «Ветеринария» и «Зоотехния» / А. П. Студенцов [и др.] ; ред.: В. Я. Никитин, М. Г. Миролубов. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва : Колос, 1999. – 495 с. : ил. 5. Пластиновый петлепитопроводник : пат. 5561 Респ. Беларусь, МПК А 61D 19/00 / М. А. Прищепов, В. В. Пилейко, Д. И. Бобрик ; заявитель БАТУ. – № и 20090134 ; заявл. 23.02.09 ; опубл. 30.10.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. - № 5(70). – С. 174. 6. Практикум по акушерству, гинекологии и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Ветеринария» и «Зоотехния» / В. С. Шипилов [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 335 с. : ил 7. Baier, W. Tierärztliche geburtskunde / W. Baier, F. Schaetz. – Jena : Druckerei Magnus Poser, 1972. – 334 s.

Статья передана в печать 26.06.2017 г.

УДК 619:616.34-002-076:636.4.053

ГАСТРОЭНТЕРИТ И ТОКСИЧЕСКАЯ ГЕПАТОДИСТРОФИЯ У ПОРОСЯТ (ПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА, ТЕРАПИЯ И ПРОФИЛАКТИКА)

Великанов В.В.

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

*В данной статье изложены результаты исследований по изучению патогенеза, диагностики гастроэнтерита и токсической гепатодистрофии у поросят, особенностей нарушения метаболических процессов, показателей иммунной реактивности и естественной резистентности при данных патологиях, а также по разработке новых способов лечения и профилактики данных заболеваний у молодняка свиней. Установлено, что основным звеном развития гастроэнтерита и токсической гепатодистрофии у поросят являются интоксикация организма, нарушение обменных процессов, иммунной реактивности и естественной резистентности организма. Это является основанием для применения средств детоксикационной терапии. С этой целью нами разработаны и изучены способы лечения и профилактики данных патологий у поросят с применением препаратов «Экотокс», «Экофилтум», «СВ-1», «СВ-2», «ПреТокс», «Анолит» и раствора натрия гипохлорита, сокращающих продолжительность клинических проявлений болезни и тяжесть их течения, а также позволяющих значительно снизить заболеваемость поросят и улучшить хозяйственные показатели. **Ключевые слова:** поросята, гастроэнтерит, токсическая гепатодистрофия, патогенез, диагностика, терапия, профилактика.*

GASTROENTERITIS AND TOXIC HEPATOBILLARY IN PIGLETS (PATHOGENESIS, DIAGNOSIS AND PREVENTION TERAPIA)

Velikanov V.V.

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

*This article describes the results of studies on the pathogenesis, diagnosis gastroenteritis and toxic hepatocitami in piglets, features violations of metabolic processes, indicators of immune reactivity and natural resistance, when these abnormalities, and to develop new ways of treatment and prevention of these diseases in young pigs. It is established that the main role in the development of gastroenteritis and toxic hepatocitami piglets are intoxication, metabolic disorders, immune reactivity and natural resistance of the organism. This is the basis for the application of means of detoxification treatment. With this purpose we have developed and studied methods of treatment and prevention of these pathologies in piglets with the use of drugs "Ecotox", "Ecofiltrum", "SV-1", "SV-2", "Pretax", "Anolyte" and a solution of sodium hypochlorite, reducing the duration of clinical manifestations of the disease and the severity of their flow, as well as to significantly reduce the incidence of piglets and improve economic performance. **Keywords:** pigs, gastroenteritis, toxic hepatobiliary, pathogenesis, diagnosis, therapy, prevention.*

Введение. Желудочно-кишечные заболевания у молодняка животных регистрируются достаточно часто, особенно в условиях промышленных комплексов. Заболевания этой группы могут составлять до 70–80% от всей внутренней патологии молодняка. В производственных условиях часто наблюдаются сочетанные заболевания печени, желудка и кишечника. Одними из таких заболеваний являются гастроэнтерит и токсическая гепатодистрофия, которые наиболее часто отмечаются у поросят. Высокая смертность молодняка при этих болезнях, затраты на проведение лечебно-профилактических мероприятий и потери продуктивности животных наносят сельскохозяйственным предприятиям, в частности свиноводческим, большой экономический ущерб. При этом заболевания этой группы практически всегда затрагивают функциональное и морфологическое состояние печени [8, 10].

Разнообразие функций печени приводит к тому, что нарушение практически любого вида обмена веществ сказывается на состоянии этого органа, вызывает поражение клеток с развитием или качественно нового, более тяжелого патологического процесса, или осложняет основное заболевание. При этом практически всегда у больных животных отмечается существенная интоксикация организма, часто являющаяся причиной гибели молодняка [1, 2].

Эндотоксикоз – это сложный патогенетический комплекс, включающий метаболические и функциональные расстройства практически во всех органах и системах организма, отмечающийся при многих заболеваниях. В основе механизма развития эндотоксикоза лежит преобладание катаболических процессов над анаболическими, что ведет к декомпенсации регуляторных систем организма и накоплению в токсических концентрациях их эффекторных компонентов – протеолитических ферментов, кининов и других вазоактивных пептидов, биологически активных продуктов дегидратации белков, медиаторов воспаления и т. д.

Избыточное накопление токсинов в организме молодняка сельскохозяйственных животных, а также неспособность физиологических систем детоксикации обеспечить их эффективное выведение определяют необходимость проведения интенсивной детоксикационной терапии с использованием специфических средств и методов детоксикации [5, 6, 7, 8].

В связи с этим с целью профилактики и лечения заболеваний органов пищеварения у поросят целесообразно использование способов детоксикационной терапии. Современная ветеринарная медицина обладает относительно небольшим количеством препаратов детоксикационного действия. Следовательно, поиск средств, обладающих детоксикационным действием, и разработка на их основе новых методов профилактики и лечения болезней пищеварительной системы поросят, сопровождающихся синдромом интоксикации, с учетом механизма развития данных заболеваний имеет как научное, так и практическое значение, что позволит повысить эффективность лечебно-профилактических мероприятий и вероятность получения экологически более чистой мясной продукции, поскольку данные препараты будут выводить из организма животных вещества, ухудшающие биологическую ценность и качество мяса [11, 12].

Материалы и методы исследований. Нами проведена работа по изучению патогенеза гастроэнтерита и токсической дистрофии печени у поросят, особенностей нарушения метаболических процессов, показателей иммунной реактивности и естественной резистентности при данных патологиях, а также по разработке новых способов лечения и профилактики данных заболеваний у молодняка свиней.

Постановка опытов проводилась как в лабораторных условиях с использованием экспериментальных моделей, так и на животных (поросята-сосуны, поросята-отъемыши), выращиваемых при промышленной технологии в условиях производства. 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, патоморфологические и гистологические методы исследований. Для анализа данных, полученных в результате экспериментов, были использованы статистические методы исследования.

Результаты исследований. Было установлено, что гастроэнтерит и токсическая гепатодистрофия сопровождаются синдромом интоксикации организма. При данных патологиях в организме поросят возникают значительные, а при неблагоприятном течении необратимые биохимические изменения, которые указывают на существенно усиленную катаболическую направленность обменных процессов и накопление токсических метаболитов, что приводит к повреждениям и снижению регенерирующей способности тканей. Это подтверждается тем, что в крови больных животных наблюдалась гипоальбуминемия, гиперпротеинемия, гиперхолестеринемия, гипергликемия и гипербилирубинемия. У данных поросят наблюдалось повышение активности аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ) и гаммаглутамилтрансферазы (ГГТФ), а также концентрации показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной системы (АОС), таких как антиокислительная активность плазмы (АОА), диеновые конъюгаты (ДК), малоновый диальдегид (МДА), церулоплазмин; активность каталазы, глутатионредуктазы, глутатионпероксидазы. У больных поросят отмечалась тенденция к накоплению токсических продуктов, поступающих из очага агрессии и умеренный рост количества веществ средномолекулярной массы (BCMM) в плазме крови. Несмотря на то, что система детоксикации организма работала максимально, образование токсических компонентов превышало их выведение из организма, и они накапливались в плазме [1, 9, 10, 11].

Понижение количества альбуминов наблюдалось вследствие нарушения альбуминсинтезирующей функции печени и активным участием органа в связывании токсинов. Высокая концентрация холестерина свидетельствовала о нарушении желчеотделения и синтезирующей функции печени, глюкозы – синтеза гликогена [3, 4]. Повышенная активность АсАТ, АлАТ и ГГТФ была вызвана усилением цитологических процессов в печени, поражением структуры мембран гепатоцитов и выходом данных ферментов за пределы клетки. Повышение концентрации общего билирубина было связано с поражением гепатоцитов печени эндогенными токсинами, что подтверждалось и высокой активностью вышеуказанных ферментов [3, 4].

Высокое содержание МДА в сыворотке крови соответствует тяжелой степени эндогенной интоксикации, которое может отмечаться при гастроэнтерите и токсической гепатодистрофии. Концентрация МДА выражает активность процессов ПОЛ в организме и служит, по нашему мнению, основным маркером степени эндогенной интоксикации. Одним из неблагоприятных последствий перекисного окисления липидов считается образование МДА в результате процесса, обусловленного разрывом свободными радикалами полиненасыщенных жирных кислот. Этот альдегид образует шиффовы основания с аминокетонами белка, выступая в качестве «сшивающего» агента. В результате этого образуются нерастворимые липид-белковые комплексы, называемые пигментами изнашивания или липофусцинами, способными усилить токсический процесс и развитие эндогенной интоксикации и тем самым усилить течение заболеваний. Повышение АОА свидетельствует о высокой способности организма противостоять воздействию факторов, активизирующих свободнорадикальное окисление липидов. Увеличение данного компонента ПОЛ у больных животных также говорит о наличии в их организме процесса эндогенной интоксикации, обеспечивающего развитие гастроэнтерита и токсической гепатодистрофии с последующим переходом основного заболевания в еще более тяжелую

форму [9, 10].

Повышенное значение ДК и КД у больных животных говорит о том, что в крови у данных животных отмечается повышенное содержание первичных продуктов ПОЛ (ДК и КД), что вызывает дальнейшее прогрессирующее накопление промежуточных (вторичных) соединений, таких, как МДА, и способствует усилению АOA для противодействия накопления продуктов свободнорадикального окисления, способных обеспечить дальнейшее развитие патологического процесса и способствующих усилению тяжести его течения [9, 10].

Также установлено, что степень тяжести гастроэнтерита и токсической гепатодистрофии у поросят находится в прямой зависимости от эндогенной интоксикации и критерием ее является содержание веществ среднмолекулярной массы в плазме крови. Наличие у поросят метаболических нарушений приводит к интенсивному накоплению в организме соединений входящих в группу средних молекул. Накопление токсических продуктов в плазме крови указывает на снижение антиоксидантной защиты и несостоятельности детоксикационной функции печени у больных животных [9, 10].

Рост концентрации компонентов перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы, а также веществ среднмолекулярной массы отмечаемые у больных животных по сравнению со здоровыми, являются важными диагностическими критериями, позволяющими выявить гастроэнтерит и токсическую гепатодистрофию на ранней стадии их развития, что в дальнейшем позволит значительно быстрее провести лечебные мероприятия с меньшими финансовыми затратами [9, 10].

На основании вышеизложенного нами впервые разработаны способы лечения и профилактики гастроэнтерита и токсической гепатодистрофии у поросят с использованием природных сорбентов «Экотокс», «Экофилтрум», «СВ-1», «СВ-2», «ПреТокс», а также электроактивированных растворов анолита и натрия гипохлорита.

Показано, что данные препараты не оказывают негативного действия на организм поросят. При этом органолептическими и лабораторными исследованиями доказано, что они в дозах превышающих терапевтические в два раза, не снижают качества мясной продукции. Препараты «Экотокс», «Экофилтрум», «СВ-1», «СВ-2», «ПреТокс», растворы анолита и натрия гипохлорита при гастроэнтерите и токсической гепатодистрофии оказывают нормализующее влияние на гематологические, биохимические, иммунологические, показатели естественной резистентности, ПОЛ и АОС. Применение вышеуказанных препаратов ускоряет выздоровление животных и повышают терапевтический эффект за счет нормализации метаболических процессов, снижения интоксикации и повышения естественной резистентности организма [9, 10].

Разработаны и применены способы профилактики гастроэнтерита и токсической гепатодистрофии у поросят с применением препаратов «Экотокс», «Экофилтрум», «СВ-1», «СВ-2», «ПреТокс», растворов анолита и натрия гипохлорита, которые позволяют значительно снизить заболеваемость поросят, а также улучшить хозяйственные показатели [2, 7, 8, 11, 12].

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что основным звеном развития гастроэнтерита и токсической гепатодистрофии у поросят являются интоксикация, нарушение обменных процессов, иммунной реактивности и естественной резистентности организма. Это является основанием для применения средств детоксикационной терапии. С этой целью нами разработаны и изучены способы лечения и профилактики данных патологий у поросят с применением препаратов «Экотокс», «Экофилтрум», «СВ-1», «СВ-2», «ПреТокс», «Анолит» и натрия гипохлорита, сокращающих продолжительность клинических проявлений болезни и тяжесть их течения, а также позволяющих значительно снизить заболеваемость поросят и улучшить хозяйственные показатели. Данные способы вписываются в промышленную технологию свиноводства и в схемы ветеринарных мероприятий.

Литература. 1. Влияние пребиотика со свойствами сорбента «Лактофилтрум», энтеросорбента СВ-2 и их комплекса на динамику показателей перекисного окисления липидов при гастроэнтеритах поросят / С. С. Абрамов, В. В. Великанов, В. А. Лапина, А. А. Малков // *Материалы III научно-практической конференции Международной ассоциации паразитологов, Витебск, 14–17 октября 2008 года / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2008. – С. 3–6.* 2. Великанов, В. В. Применение средств эфферентной терапии при патологии органов пищеварительной системы у свиней / В. В. Великанов, А. П. Курдеко, В. А. Лапина // *Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГТАУ, 2006. – Т. 3 : Ветеринария. – С. 189–196.* 3. Великанов, В. В. Сравнительная эффективность энтеросорбента СВ-2 и энтерита 10% при лечении поросят, больных гастроэнтеритом / В. В. Великанов, В. А. Лапина, А. А. Малков // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 46–48.* 4. Великанов, В. В. Сравнительная терапевтическая эффективность энтеросорбентов СВ-2 и «Лактофилтрум» при гастроэнтерите у поросят / В. В. Великанов, А. А. Малков // *Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XI Международной научно-практической конференции / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2008. – С. 231–232.* 5. Великанов, В. В. Сравнительная эффективность электроактивированных растворов при гастроэнтерите у поросят // В. В. Великанов, Е. М. Василевская, Ю. А. Белко // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 67–69.* 6. Великанов, В. В. Терапевтическая и экономическая эффективность препарата «Анолит» и 0,5 % раствора натрия гипохлорита при гастроэнтерите у поросят // В. В. Великанов, Е. М. Василевская // *Ветеринарная медицина XXI века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития : материалы Международной научно-практической конференции / Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова. – Саратов, 2012. – С. 41–44.* 7. Великанов, В. В. Сравнительная эффективность препаратов «Экофилтрум» и «Стимулонг» при токсической гепатодистрофии у поросят / В. В. Великанов, А. С. Игнатенко // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 2, ч. 2. – С. 26–29.* 8. Великанов, В. В. Применение энтеросорбентов при патологии органов пищеварения у молодняка свиней / В. В. Великанов, А. П. Курдеко, В. А. Лапи-

на // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 1. – С. 7–10. 9. Великанов, В. В. Сравнительная оценка некоторых показателей крови, как маркеров эндогенной интоксикации у поросят, больных гастроэнтеритом / В. В. Великанов, Е. М. Василевская // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 23–26. 10. Великанов, В. В. Некоторые показатели крови, как маркеры эндогенной интоксикации у поросят при токсической гепатодистрофии / В. В. Великанов // Научно-технический бюллетень / Институт тваринництва НААН. – Харків, 2013. – № 110. – С. 11–17. 11. Энтеросорбенты и пребиотики в профилактике и лечении патологии желудочно-кишечного тракта у животных / В. В. Великанов, А. А. Белко, А. С. Игнатенко, С. С. Галоненко, И. А. Субботина // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 2. – С. 19–22. 12. Великанов, В. В. Влияние энтеросорбента из природного сырья на клинический статус и некоторые гематологические и биохимические показатели крови поросят при профилактике токсической гепатодистрофии / В. В. Великанов, А. С. Игнатенко, С. А. Сыса // Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии : материалы V Международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов, Витебск, 26–30 мая 2015 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – С. 207–211.

Статья передана в печать 09.02.2017 г.

УДК 636.22/.28.034:612.32(476)

ПОКАЗАТЕЛИ pH СОДЕРЖИМОГО РУБЦА У КОРОВ, БОЛЬНЫХ АЦИДОЗОМ, ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОБЫ

Воронов Д.В., Бобер Ю.Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

Ацидоз рубца – заболевание, характеризующееся снижением pH рубцового содержимого. При данной патологии нет выраженных клинических признаков или они неспецифичны. Диагностика болезни предполагает измерение pH содержимого рубца. В статье изложены результаты измерения pH рубцового содержимого, полученного у 10 коров с признаками ацидоза, двумя способами. Авторы сравнивают руминоцентез и отбор рубцового содержимого через зонд. Установлено, что разница концентрации водородных ионов, при различных способах получения пробы, была в пределах 0,14 ед. или 2,3 %. Оба способа получения содержимого рубца существенно не влияли на показатели крови. Ключевые слова: ацидоз рубца, pH рубцового содержимого, субклинический кетоз, руминоцентез, зондирование преджелудков.

INDICATORS pH OF THE CONTENT OF RUBAL IN THE COWS, PATIENTS WITH ACIDOSIS, WITH DIFFERENT METHODS OF OBTAINING THE SAMPLE

Voronov D.V., Bober Yu.N.

Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

Rumen acidosis is disease characterized by reducing the pH of rumen fluid. When this pathology develops, clinical signs are no expressed or they are nonspecific. Diagnosis of the disease involves measurement of the pH of the rumen fluid. The article deals the results of measuring the pH of ruminal fluid, obtained in two ways in 10 cows with signs of acidosis. The authors compare the ruminocentesis and sampling with a probe. It was found the difference in the concentration of hydrogen ions between ways of obtaining a sample. It was in the range of 0.141 units, which amounts to a difference of only 2.3%. Both methods of obtaining the ruminal fluid essentially (no more 10 %) do not change the blood indices. Keywords: rumen acidosis, pH of cicatricial content, subclinical ketosis, ruminocentesis, probing of prednis.

Введение. Ацидоз рубца – одно из самых распространенных заболеваний крупного рогатого скота. Обусловлена патология нарушением правил кормления животных, несбалансированностью рационов или использованием кормов низкого качества [2, 3, 5, 15]. Чаще (30–52% случаев и более) ацидоз проявляется в субклинической форме, которая сопровождается снижением потребления корма, уменьшением продолжительности жвачки, иногда – развитием ламинита [1, 2, 3, 5, 7, 8, 13, 14]. Такая форма ацидоза плохо диагностируется и, как правило, больные животные не выявляются. В литературе нет единого мнения, когда диагноз «субклинический ацидоз» можно считать подтвержденным [3, 5, 7, 8, 13, 14]. В целом, объективным критерием можно считать изменение pH содержимого рубца: если регистрируется снижение в кислую сторону, то диагноз подтверждается. Снижение pH до 6,0–5,8 единиц означает наличие ацидоза рубца [14]. Однако, одни исследователи считают, pH рубца должен быть ниже 6,0 в течение четырех часов на протяжении суток (Sauvant et al., 1999); другие – падение pH до 5,6 ед. является достаточным критерием для подтверждения диагноза на ацидоз. Согласно литературным данным, патологические процессы в рубце начинаются при снижении pH ниже 6,4 – 6,2 [3, 5, 13, 14]. При pH ниже 5,4 развивается острая форма заболевания с тяжелым течением [3]. Отсутствие клинических признаков заболевания при закислении рубцового содержимого приводит к несвоевременной терапии и возникновению осложнений [1, 2].

До измерения уровня pH содержимое рубца можно получить через ротожелудочный зонд, а также при проколе стенки рубца с последующей аспирацией. Указанные способы имеют как недостатки, так и преимущества [3; 6; 14]. Недостатком получения содержимого через зонд являются наличие риска подмешивания слюны, трудоемкость процедуры, проба «снимается» с поверхности кормовой массы в рубце (pH на поверхности и в толще может отличаться). В то же время, прокол стенки рубца

с целью получения содержимого требует высокой квалификации специалиста, соблюдения правил асептики-антисептики, контроля заживления послеоперационной раны, при попадании воздуха в шприц в момент аспирации возможно изменение pH на 0,1-0,3 ед. [8, 13, 14].

Целью настоящих исследований стала оценка влияния способа отбора содержимого рубца на значение pH.

Материалы и методы исследований. Научные исследования выполнялись в период с сентября 2015 г. по апрель 2016 г. в условиях СПК «Свислочь» Гродненского района, на кафедре акушерства и терапии УО «Гродненский государственный аграрный университет» и научно-исследовательской лаборатории УО «ГТАУ» (аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0316 от 31.07.2003).

Животные содержались в одном животноводческом помещении, получали корма по одинаковому рациону. Продуктивность коров – 6500-7000 кг. Рацион включал следующие корма: силос кукурузный (25 кг), сенаж злаковых многолетних трав (8 кг), комбикорм марки КК-60 С (8 кг), солома пшеничная (0,5 кг), жом свекловичный сушеный (2 кг), патока кормовая (1 кг), соль – лизуец (0,15 кг), мел кормовой марки Б (0,02 кг). Раздача комбикорма осуществлялась с помощью кормораздатчика вместе с основным кормом. Раздача двухразовая по 8 кг комбикорма на голову в сутки. Состав комбикорма – зерновая группа 65%: тритикале, ячмень, пшеница, овес, рожь; белковая группа 30%: шрот подсолнечный, шрот соевый, дрожжи кормовые, люпин; минерально-витаминная группа 5%: поваренная соль, мел, фосфат, премикс П60-3.

Опыт проводился в два этапа: 1) клиническое обследование коров, начиная с 15-го дня после отела для выявления животных с признаками ацидоза; 2) отбор содержимого рубца у больных животных с последующей pH-метрией проб.

Выявление животных с признаками заболевания происходило с учетом данных анамнеза и клинических признаков. Принимали во внимание следующие симптомы, которые могут указывать на наличие ацидоза у коровы: отсутствие приема корма и угнетение моторики рубца (гипотония, атония), мышечная дрожь в области анконевусов, заднебедренных мышц. Кал жидкой консистенции. Усиленная саливация, тахикардия, полипноэ.

Таким образом, была сформирована группа из 10 животных с симптомами ацидоза рубца. От этих животных были получены пробы содержимого рубца через зонд и с помощью прокола рубца. В качестве средства для получения содержимого рубца использовался универсальный ротожелудочный зонд (коммерческое название Drencher Mobile Set). Этот зонд состоит из полиэтиленовой трубки с отверстиями и металлической головки (оливой), трубчатого зевника с фиксатором, специального ручного насоса и емкости. Для постановки зонда дополнительный зевник не требуется. Животное фиксировали в стоячем положении, смазывали конец зонда вазелином и продвигали через отверстие зевника до глотки. Затем с глотательными движениями продвигали дальше до рубца. После того, как убедились в том, что зонд находится в рубце, отбирали содержимое. Первую полученную порцию корма из рубца для pH-метрии не использовали.

Для руминоцентеза использовали иглу длиной 15 см. Точка для прокола находится слева на линии, проведенной от ребра к коленному суставу, на расстоянии 10-12 см от ребра. Процедуру проводили с соблюдением правил асептики и антисептики. Местно процедуру обезболивания не проводили. После прокола инспирировали содержимое преджелудка с использованием шприца (емкость 20 мл). Осложнений (кровотечение, обламывание иглы, повышенную болевую реакцию) в ходе процедуры не наблюдали. Во время процедуры животное находилось в станке, тазовые конечности были связаны в области путового сустава.

Полученный двумя выше описанными способами материал тут же подвергали pH-метрии (применяли портативный pH-метр Piccolo by Hanna, модель – HI 1290). Предварительную фильтрацию и центрифугирование не делали. Образцы собирали в среднем через 2,5-3,0 часа после раздачи корма. В группах вели учет заболеваемости, вида патологии, продолжительности течения ацидоза рубца, а также количества выбракованных животных. На протяжении всего опыта контролировали поведенческую реакцию, поедаемость кормов и другие важные хозяйственные показатели. Клинический статус животных определяли по общепринятой в ветеринарной практике схеме исследований [1, 4].

Кровь оценивали в рамках ОКА и по биохимическим показателям. Взятие крови производили из яремной вены с соблюдением правил асептики-антисептики. Биохимические исследования проводили на автоматическом биохимическом анализаторе DialabAutolayser (Австрия). Большинство из использованных методик является унифицированными в ветеринарной лабораторной практике [4]. Для биохимических исследований использовали стандартные (сертифицированные) наборы реактивов фирмы «Cotman». Стабилизированную кровь исследовали на гематологическом анализаторе MEDONIC CA620 (Швеция).

Результаты исследований. К кормовым факторам, влияющим на развитие ацидоза у коров, относят уровень сухого вещества, количество протеина, клетчатки, фракций клетчатки, относительное количество легкопереваримых углеводов [9, 15]. Содержание основных питательных и минеральных веществ в рационе подопытных животных представлено в таблице 1.

Анализ полученных данных показал, что рацион не сбалансирован по ряду показателей. Снижение сахаро-протеинового отношения ухудшает использование питательных веществ, нарушает их обмен [10, 14]. Помимо этого, необходимо отметить, что раздача концентратов с разовой порцией более 2 кг, резкий скачок в концентратах (более 3 кг) при отеле могут способствовать изменению pH содержимого рубца у коров [11, 12]. Также недостаток в рационе нейтрально-детергентной (растворимой) клетчатки (менее 35%) и недостаток в рационе кислотной-детергентной клетчатки (менее 19%) потенциально приводят к хроническому ацидозу [9, 10, 11, 12]. Таким образом, избыток силоса, нарушение сахаро-протеинового соотношения, изменения фракций клетчатки потенциально могли способствовать развитию ацидоза рубца.

Таблица 1 - Показатели рациона подопытных коров

Содержится в рационе	Рацион	Норма	Баланс
Корм. ед.	21,8	21,2	0,6
Обменная энергия, МДж	282,7	231,5	51,2
Сухое вещество, кг	24,5	22,5	2
Сырой протеин, г	3137,6	3808,1	-670,5
Переваримый протеин, г	2222,2	2856,1	-633,9
Сырой жир, г	1046,0	674,1	371,9
Сырая клетчатка, г	5142,8	4719,0	423,8
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	1532,7	1652	-119,3
Кислотно-детергентная клетчатка, г	874,2	943,8	-69,6
Крахмал, г	3843,2	3198,8	644,4
Сахар, г	1319,5	2284,9	-965,4
Кальций, г	133,2	114,6	18,6
Фосфор, г	73,9	74,2	-0,3

Результаты измерения концентрации водородных ионов в пробах содержимого рубца, полученных с помощью руминоцентеза и через зонд, представлены в следующей таблице.

Таблица 2 - Показатель pH рубцового содержимого, полученного разными способами, ед.

№ животного	Руминоцентез	Через зонд	Разница
59863	5,50	5,90	0,40
54322	5,10	5,70	0,60
58888	5,80	5,40	-0,40
12336	5,60	6,02	0,42
10256	5,50	6,10	0,60
54687	5,90	6,08	0,18
54999	6,80	6,40	-0,40
12365	5,90	5,77	-0,13
352	6,01	6,30	0,29
11266	6,20	6,05	-0,15
Среднее значение	5,83±0,46	5,97±0,29	0,141

Из данных таблицы 2 видно, что уровень pH содержимого рубца при получении путем руминоцентеза несколько ниже, чем при взятии через зонд. Разница между средними значениями составила 0,14 ед. (2,3%). У некоторых коров значения pH отличались на 0,6 ед. (№№ 10256, 54322). У большого количества животных регистрировали разницу в диапазоне 0,3-0,4 ед. Мы считаем, что это свидетельствует о влиянии постоянно поступающей в рубец слюны, которая обладает буферными свойствами. Отбор поверхностного слоя содержимого через зонд приводит к тому, что показатель pH из-за этого несколько повышен. Применение руминоцентеза нивелирует влияние на уровень pH поступающей слюны. Следовательно, для точного измерения pH содержимого рубца оптимально использовать руминоцентез. Эта процедура позволяет получать содержимое преджелудка без существенных колебаний уровня pH на протяжении длительного времени. Однако эта процедура требует соблюдения правил асептики-антисептики и определенных умений от специалиста. Если невозможно организовать руминоцентез по всем правилам в условиях фермы, то приемлемым является получение содержимого рубца через зонд.

Чтобы оценить, как влияют данные способы получения содержимого на общее состояние животных, отбирали кровь в начале опыта (до получения содержимого рубца) и через 10 дней. Результаты представлены в таблице 3.

Из таблиц видно, что данные способы получения содержимого рубца не изменяют показатели крови. Они находятся в пределах физиологической нормы, за исключением уровня лейкоцитов, который в начале и в конце опыта был выше на 30%. Уровень лейкоцитов повышается в крови при интоксикации, которая может быть связана со снижением pH-содержимого рубца.

Таблица 3 - Гематологические показатели у подопытных коров (n=10, M±m)

Показатели	Норма	Начало опыта	Через 10 дней
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,0-7,5	6,48±0,06	6,33±0,06
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,5-12,0	15,9±0,27	15,6±0,15
Гемоглобин, г/л	90-120	98,5±1,00	99,5±0,70
Гематокрит, %	35-46	41±0,80	40±0,90

Результаты биохимического исследования проб крови, полученных от подопытных животных, представлены в таблице 4.

Биохимические показатели крови находятся в пределах физиологической нормы. Косвенно на наличие воспалительной реакции могут указывать изменения количества общего белка и его фракций. Однако в начале опыта и через 10 дней существенных изменений выявлено не было.

В течение исследования оценивали состояние кожи в области центеза. Признаков выраженного воспаления, абсцессов не наблюдали. У одной коровы была выявлена местная воспалительная реакция на коже. Нарушение целостности кожи исчезало у 9 из 10 голов в течение 3-5 дней.

Таблица 4 - Биохимические показатели крови у подопытных коров (n=10, M±m)

Показатели	Начало опыта	Через 10 дней
Общий белок, г/л	70,19±2,40	70,38 ±2,70
Альбумины, г/л	34,93±0,99	31,04 ±1,50
Альбумин, %	50,14±2,29	44,09 ±1,00
Глобулины, г/л	35,26±2,73	39,34 ±1,60
А/Г, ед.	1,04±0,09	0,79 ±0,03
Билирубин, мкмоль/л	7,68±0,78	5,23 ±0,40
Глюкоза, ммоль/л	1,53±0,13	2,71 ±0,30
Железо, ммоль/л	21,09±2,20	21,35±2,20
Магний, ммоль/л	0,86±0,06	0,88 ±0,01
Са, ммоль/л	2,06±0,10	2,02±0,10
Р, ммоль/л	1,50±0,05	1,47±0,20
Са/Р, ед.	1,48±0,20	1,24±0,10

Заключение. Своевременная диагностика ацидоза неотъемлемо связана с рН-метрией содержимого рубца, так как клинические признаки заболевания длительное время не проявляются или неспецифичны. Для точного измерения рН содержимого рубца оптимальным является способ получения пробы путем руминоцентеза. На концентрацию водородных ионов в пробах, полученных с помощью зонда, определенное влияние оказывает слюна, что приводит к изменению рН в щелочную сторону в пределах 0,14 ед., или 2,3%. Однако если в условиях фермы невозможно организовать процедуру руминоцентеза, то для своевременной диагностики ацидоза рубца у коров приемлемым является получение содержимого рубца через зонд. Оба способа получения содержимого рубца не оказывают существенного влияния на показатели крови.

Литература. Абрамов, С. С. Диспансеризация – основа профилактики незаразных болезней / С. С. Абрамов, А. Ф. Мозиленко, А. А. Белко. – Минск, 1997. – 31 с. 2. Рекомендации по использованию витаминно-минеральной добавки «Биолактовит» для профилактики ацидоза и дисбактериоза у коров / А. А. Белко, Н. П. Разумовский, Н. В. Москалева, А. А. Мацинович. – Минск, 2011. – 7 с. 3. Воронов, Д. В. Ликвидация ацидоза у коров – путь к здоровому стаду / Д. В. Воронов, И. В. Богданович // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 6. – С. 41–43. 4. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / И. П. Кондрахин – М. : КолосС, 2004. – 520 с. 5. Митрик, Т. Ацидоз рубца – «профессиональная» болезнь высокопродуктивных коров? / Т. Митрик // Молочное скотоводство. – 2005. – № 1. – С. 4–7. 6. Continuous monitoring of ruminal pH using wireless telemetry [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.wellcow.co.uk/overview>. – Date of access: 25.01.17. 7. Demigne, C. Les differents types d'acidose chez le ruminant: origins? Consequences et traitements / C. Demigne, C. Remesy // Bull. tech. C.R.Z.V. Theix – I.N.R.A. – 1983. – Vol. 51. – P. 19–26. 8. Lal, S. B. Clinico-biochemical and microbial studies in rumen liquor in experimental acidosis in goats / S. B. Lal, S. K. Dwivedi, M. S. Sharma // Indian. Veter. J. Med. – 1989. – Vol. 9, N 2. – P. 81–85. 9. Influence of dietary cation-anion balance during the dry period on the occurrence of parturient paresis in cows fed excess calcium / W. B. Tucker [et al.] // J. Anim. Sci. – 1992. – Vol. 70, № 4. – P. 1238–1250. 10. Ingvarsen, K. Integration of metabolism and intake regulation: a review focusing on periparturient animals / K. Ingvarsen, K. J. Andersen // J. Dairy Sci. – 2000. – Vol. 83, № 7. – P. 1573–1597. 11. Ketone bodies in milk and blood of dairy cows: relationship between concentrations and utilization for detection of subclinical ketosis / F. Enjalbert [et al.] // J. Dairy Sci. – 2001. – Vol. 84, № 3. – P. 583–589. 12. Nutritional management of the late pregnant dry cow with particular reference to dietary cation-anion difference and calcium supplementation / D. K. Beede [et al.] // Proceedings of the 24th Annual Conference of the American Association of Bovine Practitioners, Orlando (USA). A.A.B.P. – 1992 – P. 51–55. 13. Martin, S. A. Use of generically engineered rumen bacteria may aid in prevention of acidosis in cattle / S. A. Martin, G. F. Dean // Feedstuffs. – 1989. – Vol. 61, N 8. – P. 17–18. 14. Pounds, W. D. Rumen sampling – a diagnostic aid / W. D. Pounds // Vet. Med. – 1954. – Vol. 49, № 6. – P. 221–225, et 228. 15. Evaluation of rumenocentesis practicability as a routine diagnostic technique in veterinary practice / J. Tajik [et al.] // Veterinary Archives. – 2011. – Vol. 85, № 5. – P. 557–561. 16. Van der Walt, J. G. Protein digestion in ruminants / J. G. Van der Walt, J. H. Meyer // Afr. J. anim. Sc. – 1988. – Vol. 18, N 1. – P. 39–41.

Статья передана в печать 17.03.2017 г.

УДК 619:614.48.

ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИЦИДНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «АКВАВЕТ»

Готовский Д.Г., Шиндила Е.М.

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

Для дезинфекции питьевой воды и поверхностей помещений в присутствии птиц предложен новый препарат на основе органических кислот «Аквавет», который обладает выраженным бактерицидным действием и не токсичен при длительном использовании. **Ключевые слова:** дезинфицирующие средства, органические кислоты, бактерицидное действие, дезинфекция, сохранность, цыплята-бройлеры.

STUDY OF BACTERICIDE EFFICIENCY AND CORROSIVE PROPERTIES DISINFECTANT OF AQUAVET

Gotovsky D.G., Shindila E.M.

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

*For disinfection drinking water and premise surfaces in the poultry presence a new preparation was suggested on the basis organic acid aquavet, which possessing expressed bacterial activity and nontoxic for a long period of time. **Key-words:** disinfectants, organic acids, bactericidal activity, disinfection, safety, broiler chickens.*

Введение. В настоящее время птицеводство Республики Беларусь переведено на промышленную основу, при которой значительное поголовье выращиваемых птиц сосредоточено на крупных птицефабриках. Вследствие концентрации огромного количества птицы на относительно небольших производственных площадях становится весьма проблематичным вопрос о поддержании эпизоотического благополучия в хозяйствах. При этом на птицефабриках, как правило, проводится целый комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на профилактику инфекционных болезней птиц, неотъемлемой частью которого является дезинфекция, предусматривающая разрыв эпизоотической цепи путем уничтожения возбудителей инфекционных болезней во внешней среде [1, 2, 3, 8, 9].

Скорость размножения микроорганизмов, находящихся в воде, весьма высока из-за большого количества питательных веществ, содержащихся в жидкости. Разрастание популяции происходит достаточно быстро, занимаемая колонией площадь растет латерально, по всей доступной поверхности. В итоге образуется «матрица колонии» (биопленка), в которой растут другие организмы. В биопленке могут накапливаться органические отложения применяемых ранее кормодобавок и медикаментов. После завершения курса медикаментозной терапии такие отложения могут и дальше поступать птице с водой. В частности, этим объясняется наличие антибиотиков, обнаруженных в питьевой воде для птицы, несмотря на то, что курс медикаментозного лечения был завершен.

При регулярных обработках птиц вакцинами, аминокислотами, витаминами биопленка получает дополнительное питание. Самый большой нарос биопленки образуется в конце системы водоснабжения, где скорость потока является самой низкой, а температура воды довольно высокой. Здесь развиваются сообщества симбиотических микроорганизмов. На внешней поверхности пленки, где находится больше питательных веществ, будут присутствовать аэробные бактерии из рода *Pseudomonas*, на уровне наиболее близком к стенке трубы - анаэробы – такие, как восстановитель сульфата - десульфовибрион, а в промежутке можно будет обнаружить аэрофильные бактерии (*Legionella* и *Campilobacter*), а также - некоторые восстановители нитратов (*E. coli*). Одно из последствий изменений в структуре бактериальных клеток после их присоединения заключается в том, что бактерии, обосновавшиеся в биопленке, в результате обмена информацией становятся более устойчивыми к антибиотикам и дезсредствам. Поэтому выпаивание животным антибиотиков, в случае если система водоснабжения не очищена, будет давать краткосрочный эффект, а в последующем необходимо будет проводить новый подбор антибиотиков с целью достижения результата.

Для обеззараживания питьевой воды на птицеводческих предприятиях практиками промышленного птицеводства используется довольно большой арсенал дезинфицирующих средств, действующие вещества которых относятся к относительно небольшой группе химических соединений. Главным образом это хлорсодержащие препараты. Многолетнее использование одних и тех же традиционных дезинфицирующих средств привело к появлению резистентных к ним штаммов микроорганизмов, грибов и вирусов [3, 4, 5, 7, 8, 10, 11]. С целью повышения качества проведения санации питьевой воды в присутствии птицы возникает необходимость в создании малотоксичных, биоразлагаемых во внешней среде и неагрессивных дезинфектантов отечественного производства. Вышеуказанным критериям безопасности, предъявляемым к дезинфицирующим средствам, отвечают препараты из группы органических кислот. В отличие от других групп химических дезинфицирующих веществ эти препараты обладают рядом преимуществ: низкая токсичность, быстрая разлагаемость во внешней среде на нетоксичные компоненты, отсутствие появления резистентных форм микроорганизмов, наличие широкого спектра биоцидного действия [5, 8, 10].

Цель работы – изучение эффективности бактерицидного действия и коррозионной активности нового отечественного дезинфектанта на основе органических кислот «Аквавет».

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в три этапа. На первом этапе изучалась коррозионная активность дезинфицирующего средства «Аквавет», разработанного на основе комплекса органических кислот (муравьиной, янтарной, яблочной и сорбиновой). Испытанию подвергались образцы из листовой стали марки Ст-3, алюминия марки А и оцинкованной жести размером 50×20×1-4 мм. В качестве контроля использовали водопроводную воду.

Коррозионную активность препаратов по отношению к металлам, используемым при строительстве животноводческих помещений, определяли по изменению веса металла в результате коррозии, отнесенному к единице поверхности (потеря массы) и единице времени (скорость коррозии).

Образцы предварительно отполировали мелкозернистой наждачной бумагой, промыли 1%-ным раствором моющего средства, ополоскали дистиллированной водой и просушили в течение 15 минут в сушильном шкафу при 120 °С. После охлаждения взвесили на аналитических весах СРА 2245 Sartorius с точностью 0,0001 г. Затем в стеклянные стаканы наливали рабочие 2%-ные растворы дезсредств из расчета 10 см² на 1 см² площади каждого тест-объекта. Тест-пластинки образцов металлов (алюминия, оцинкованной жести, стали марки Ст-3) закрепляли капроновой нитью на стеклянной палочке и погружали в раствор, не касаясь стенок сосуда. Контрольные тест-пластинки помещали в водопроводную воду. Образцы выдерживались при комнатной температуре в течение 8 суток. Затем пластинки извлекались из сосудов, освобождались от коррозии, ополаскивались дистиллированной водой, высушивались в сушильном шкафу 15 минут при 120°С, охлаждались и взвешивались.

На втором этапе проводилось определение биоцидных свойств качественным суспензионным методом. Исследованию подвергали 0,5-3,0%-ные растворы дезинфицирующего средства, которые добавляли к суспензиям тест-культур санитарно-показательных микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Streptococcus pyogenes* и *Pseudomonas aeruginosa*), относящихся к 1-й и 2-й группам устойчивости к дезинфицирующим средствам. Для приготовления суспензий использовали агаровые суточные культуры вышеуказанных микроорганизмов, которые смывали стерильным физиологическим раствором и доводили до концентрации 1 миллиард микробных тел в 1 мл. К 0,1 мл испытуемой суспензии каждого тест-микроба добавляли 9,9 мл испытуемого препарата в изучаемых концентрациях. Также проводились дополнительные испытания бактерицидных свойств препарата в условиях имитации органического загрязнения, для чего в суспензию каждого из микроорганизмов вводилось 20% от общего объема лошадиной сыворотки. Время экспозиции суспензии и дезинфицирующего средства в вышеуказанных разведениях составляло 15, 30, 60, 120 и 180 мин. После чего из каждой опытной пробирки бралось по 0,1 мл разведения. К нему добавлялось равное количество нейтрализатора (1%-ные стерильные растворы пищевой соды и тиосульфата натрия). Затем 0,1 мл смеси суспензии с нейтрализатором переносилось в чашки Петри с селективными питательными средами (МПА, солевой агар, Висмутсульфитный агар, Левина, Эндо, КОДА, диагностические подложки фирмы RidaCount) и инкубировалось в термостате. Об эффективности дезинфицирующего средства судили по наличию роста колоний тест-микроорганизмов на поверхности плотных питательных сред и изменению цвета среды КОДА.

На третьем этапе изучалась эффективность бактерицидного действия препарата при проведении дезинфекции системы водоснабжения в период санации птичников и в процессе выращивания птиц. Бактериологический контроль качества дезинфекции проводили по степени общего микробного загрязнения воды и наличию в ней общих колиформных бактерий.

Результаты исследований. При изучении коррозионных свойств установлено, что препарат оказывает умеренное коррозионное действие на образцы металлов из стали и оцинкованной жести и слабое коррозионное действие на тест-пластины из алюминия.

Так, потеря массы пластин из стали, оцинкованной жести и алюминия, подвергшихся воздействию дезинфицирующего средства составляла 78, 28, 121, 4 и 4,43 г/м² соответственно против 0,91-40,93 г/м² в образцах, находящихся в водопроводной воде. Скорость коррозии при воздействии дезинфицирующего средства на образцы металлов составила 0,55 (алюминий); 9,78 (сталь) и 15,18 (жест) г/м² x сутки против 0,11-6,46 г/м² x сутки у контрольных пластин, помещенных в водопроводную воду.

При проведении испытаний биоцидных свойств отмечено, что исследуемый препарат обладает выраженным бактерицидным действием в отношении *Escherichia coli* при концентрации раствора 0,5% при экспозиции 1 час. При увеличении концентрации рабочего раствора до 1,5% препарат угнетал рост кишечной палочки при экспозиции 30 мин. при наличии белковой нагрузки. Бактерицидное действие препарата в отношении *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus pneumoniae* при отсутствии белковой нагрузки проявлялось при концентрации рабочего раствора 1,5-2,0% и минимальной экспозиции 30 мин. В присутствии белковой нагрузки бактерицидные свойства дезсредства по отношению к тест-бактериям в этих же концентрациях проявлялись при увеличении экспозиции до 2 часов.

При оценке эффективности бактерицидного действия в отношении сальмонелл отмечено, что при отсутствии белковой нагрузки препарат угнетал рост этих микроорганизмов при минимальной концентрации 0,5% и экспозиции 30 мин. Добавление белковой нагрузки увеличивало эффективную концентрацию дезсредства в рабочем растворе до 1% и экспозицию до 2 часов.

Бактерицидные свойства препарата в отношении синегнойной палочки проявлялись при концентрации рабочего раствора не менее 1,5% и экспозиции 1 час. Добавление белковой нагрузки при такой концентрации увеличивало эффективную экспозицию, при которой отмечено угнетение роста тест-микроба до 2 часов.

Производственные испытания дезсредства проводили в условиях бройлерной птицефабрики. Вначале проводили дезинфекцию систем поения в птичнике, освобожденном от птиц. Препарат вводили в линии поения в виде 1, 2 и 3%-ных растворов. Экспозиция дезсредства после заполнения линий поилок - 3 ч. Одна из линий поилок в птичнике являлась контрольной и заполнялась водопроводной водой.

Контроль качества дезинфекции проводили по общему микробному загрязнению воды и наличию в ней бактерий группы кишечной палочки после проведения обеззараживания в сравнении с контрольной линией поения, где санация питьевой воды не проводилась.

Было установлено, что общая микробная обсемененность воды после проведения санации составила 3, 6 и 11 КОЕ/мл соответственно при использовании 3%, 2% и 1% рабочих растворов. Наличие бактерий группы кишечной палочки при использовании 1-3%-ных рабочих растворов испытуемого препарата в исследуемой воде не обнаружено.

При бактериологическом исследовании воды из контрольной линии отмечено наличие в ней бактерий группы кишечной палочки. Содержание общего количества микрофлоры в воде контрольной линии составило 96 КОЕ/мл.

На следующем этапе испытаний проводили санацию систем поения в двух птичниках с общим поголовьем 41840 голов в присутствии цыплят-бройлеров 32-дневного возраста. В одном из птичников дезинфицирующее средство использовали в виде 1%-ного раствора, в другом применяли препарат-аналог «Селко-pH» в течение 10 дней подряд. За птицей в период опыта вели наблюдение, определяли клинический статус, наличие аллергических реакций, хозяйственные показатели (сохранность и среднесуточные приросты), исследовали обмен веществ.

Использование аквамета для санации систем поения и обеззараживания питьевой воды позитивно влияло на сохранность цыплят-бройлеров.

Так, падеж птиц в опытных птичниках составил 609 (санация воды испытуемым препаратом) и

660 цыплят-бройлеров (санация воды препаратом «Селко-pH») против 1085 голов в контрольном птичнике. Сохранность в контрольном птичнике (без санации) составила 95,4%, а при санации акваветом и селко-pH - 97,1% и 96,9% соответственно.

Осложнений при применении дезинфицирующего средства во время проведения испытаний не наблюдали. В конце опыта проводили выборочные биохимические исследования крови у опытных и контрольных цыплят по следующим показателям: общий белок и его фракции, глюкоза, триглицериды, холестерин, мочевиная кислота, общий билирубин, активность АСТ и АЛТ, молочная кислота.

Было установлено, что изученные биохимические показатели у опытных и контрольных цыплят не имели достоверных различий между собой.

Бактериологические исследования воды в подопытных птичниках, включающие определение общего количества микрофлоры и бактерий группы кишечной палочки (БГКП) показали, что общее микробное загрязнение воды составило 4; 3 и 90 КОЕ/мл соответственно в 1-м опытном (испытуемый дезинфектант), 2-м опытном (селко-pH) и контрольном птичниках (без проведения санации). В опытных птичниках наличия БГКП (бактерий группы кишечной палочки) в исследуемой воде не обнаружено. В контрольном птичнике отмечено наличие БГКП в исследуемой воде.

Заключение. Таким образом, препарат «Аквавет» проявляет умеренную коррозионную активность в отношении стали и оцинкованной жести и слабую активность к тест-пластинам из алюминия. Дезинфицирующее средство обладает выраженным бактерицидным действием в отношении возбудителей инфекционных болезней, относящихся к 1-й и 2-й группам устойчивости, не оказывает влияния на обмен веществ, повышает сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров. Следовательно, разработанный дезинфектант ввиду малой токсичности, умеренного коррозионного действия и выраженных биоцидных свойств вполне может быть рекомендован для санации систем водоснабжения в присутствии птиц.

Литература. 1. Аэрозоли в профилактике инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных / Ю. И. Боченин [и др.] // Ветеринарный консультант. - 2004. - №23-24. - С. 10-18. 2. Байдевятов, Ю. А. Токсикологічна характеристика дезінфікуючого засобу «ВВ-1» із групи четвертинних амонійних сполук / Ю. А. Байдевятов // Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. «Ветеринарна медицина». - 2005. - Вип. № 1-2 (13-14). - С. 67-70. 3. Бактерицид вместо формальдегида / В. Д. Николаенко [и др.] // Животноводство России. - 2004. - № 3. - С. 26-27. 4. Банников, П. В. Вироцид в промышленном птицеводстве / В. Банников // Птицеводство. - 2006. - № 10. - С. 44-45. 5. Дудницкий, И. А. Новое дезинфицирующее средство / И. А. Дудницкий // Ветеринария. - 1998. - №7. - С. 14-16. 6. Кавташвили, А. П. Качество воды – важнейшее условие для здоровья и продуктивности птицы / А. П. Кавташвили // Птицеводство. - 2013. - № 3. - С. 17-25. 7. Кирпичёнок, В. А. Практикум по ветеринарной дезинфекции / В. А. Кирпичёнок, А. И. Ятусевич, В. У. Горидовцев. - Мн.: Ураджай, 2000. - 197 с. 8. Лизун, Р. П. Клинические испытания препарата «Формилак» в качестве средства, улучшающего качество питьевой воды для птиц / Р. Лизун // Санитария, иммунология и экология. - 2013. - № 5. - С. 61-66. 9. Высоцкий, А. Э. Коррозионное действие отечественных дезинфекционных препаратов / А. Э. Высоцкий // Сб. науч. тр. / УО ВГАВМ. - Витебск, 2008 : в 2 ч. - Т. 44, Ч. 1: Ученые записки ВГАВМ. - С. 32-36. 10. Натопен - дезинфектант широкого спектра действия / Равилов А. З. [и др.] // Ветеринария. - 2010. - С. 8-12. 11. Шкарин, В. В. Дезинфекция. Дезинсекция и дератизация : руководство для студентов медицинских вузов и врачей / В. В. Шкарин. - Н. Новгород : Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2006. - 580 с.

Статья передана в печать 15.03.2017 г.

УДК 619:616.33-002.44:2/28

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «СТАРТ ЭЙД ЭЛЕКТРОЛИТ» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТОМ

Гурин В.П., Клименков К.П.

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

*Предложенный способ применения препарата «Старт эйд электролит» оказывает лечебно-профилактический эффект при заболевании телят абомазоэнтеритом. **Ключевые слова:** Старт эйд электролит, телята, абомазоэнтерит.*

THE USE OF THE DRUG "START AID ELECTROLYTE" FOR THE PREVENTION AND TREATMENT OF CALVES SUFFERING FROM ABOMATENFREI

Gurin V.P., Klimenkov K.P.

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

*The suggested way of using medicine «Start-aid-elektrolite» influences medically and preventively in abomasoenteritis diseases of calves. **Keywords:** Start aid elektrolite, calves, abomasoenteritis.*

Введение. Важным условием повышения производства животноводческой продукции является получение необходимого количества молодняка и полное его сохранение. Жизнеспособность новорожденных телят, их физиологическая зрелость, последующий рост и развитие, реализация генетического потенциала продуктивности находятся в непосредственной зависимости от условий кормления и содержания молодняка крупного рогатого скота [1].

При недостаточном и неполноценном кормлении стельных коров и нетелей от них рождаются нежизнеспособные, слабые телята с низкой живой массой – гипотрофики. Заболеваемость у них составляет более 60%, а если масса тела при рождении не достигает 20 кг – 98%. Перенесенные желудочно-кишечные заболевания неизбежно замедляют рост и развитие телят [2, 3].

Современные технологии в скотоводстве, безусловно, повышают производительность труда, снижают себестоимость продукции, сглаживают сезонность в производстве говядины и молока. Однако комплектование комплексов по откорму молодняка крупного рогатого скота животными одного вида без строгого учета возраста, упитанности и массы, концентрации поголовья на ограниченных площадях способствует развитию заболеваний и, в частности, абомазозентерита [2].

Абомазозентерит – преимущественно острое воспаление сычуга и тонкого отдела кишечника, сопровождающееся нарушением пищеварительного процесса, иммунного ответа и интоксикацией организма. Абомазит чаще сочетается с дуоденитом и еунитом. Заболевание тяжело протекает при вовлечении в патологический процесс всех слоев стенки сычуга и кишечника. Чрезмерная скорость прохождения химуса и нарушение секреции обуславливают потерю организмом электролитов, воды, витаминов, белка и других питательных веществ [4].

Как правило, терапия животных принимает симптоматический характер, с применением только антибактериальных средств, в большинстве случаев антибиотиков, что способствует развитию дисбактериоза.

В связи с этим актуальным остается поиск и изучение препаратов, нормализующих водно-электролитный и витаминный обмены. Из многообразия регидратационных составов наше внимание привлечен препарат «Старт эйд электролит», рекомендуемый к применению для восстановления водного, электролитного баланса, а также нормализации содержания некоторых витаминов в организме животных.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась в ОАО «Торгуны» Докшицкого района Витебской области на комплексе по откорму крупного рогатого скота.

Телята поступали на комплекс из ферм хозяйства, а также из других сельскохозяйственных предприятий Докшицкого района в возрасте от 20 суток до 1,5 месяцев, черно-пестрой породы.

Молодняк с клиническими признаками острого катарального абомазозентерита выделяли в отдельные группы и лечили препаратом «Старт эйд электролит» (1-я подопытная группа – 10 гол.) и по схеме, принятой в хозяйстве (2-я подопытная группа – 10 гол.). Контрольную группу сформировали из клинически здоровых животных (5 телят). От заболевших животных в первый день болезни и в день выздоровления брали кровь для исследования, у здоровых – в начале формирования группы и через 5 дней. У животных определяли среднесуточный прирост массы.

Препарат «Старт эйд электролит» больным животным задавали внутрь в дозе 160 г на теленка дважды в сутки.

Животных второй подопытной группы лечили окситетрациклином, который задавали внутрь, суточная доза составляла 10 мг/кг массы животного. В период болезни из рациона кормления подопытных телят исключали ЗЦМ и выпаивали отвар льняного семени.

Учет терапевтической эффективности препарата проводили по заболеваемости животных, продолжительности течения болезни, приросту массы телят.

Для испытания профилактической эффективности препарата «Старт эйд электролит» были сформированы две группы животных. Отбор молодняка в группы проводили по результатам клинического исследования согласно принятому в ветеринарной медицине плану. Животным первой группы (10 гол.) задавали препарат внутрь в дозе 80 г в сутки на теленка, растворяя в заменителе молока. Профилактическое введение препарата продолжали в течение 15 суток, до адаптации телят к растительно-концентратному рациону.

Телятам второй группы (10 гол.) электролит не применяли, они служили контролем. Рацион кормления и условия содержания были аналогичны животным первой группы.

В течение всего периода опыта за животными вели наблюдение, особое внимание обращали на активность приема корма, функционирование органов пищеварения.

Исследования крови проводились в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ, а также отделе лабораторной диагностики ГЛПУ «Докшицкая районная ветеринарная станция».

Результаты исследований. Лечение телят препаратом «Старт эйд электролит». Клинически заболевание у телят проявлялось на 3-5-е сутки после формирования групп и скармливания им основного рациона. У животных в начале болезни ухудшался аппетит. Жвачка была вялой и короткой, иногда со скрежетом зубами. Телята отказывались принимать корм, жвачка у них отсутствовала. Сокращения рубца у всех животных составляли 1-2 раза за 5 минут. Больные телята подолгу стояли сгорбившись, передвигались с трудом. Живот опущен, брюшная стенка левой и правой голодных ямок глубоко западая. Животные иногда подходили к поилке, делали несколько глотков и отходили. Перистальтика сычуга и кишечника усиливалась. Акт дефекации учащался, кал имел жидкую консистенцию с примесью слизи. При проникающей пальпации сычуга и кишечника телята проявляли беспокойство. Болезненность у телят проявлялась периодически, о чем свидетельствовало частое переступание задними конечностями. Животные ложились и быстро вставали.

Показатели температуры, пульса и дыхания оставались в пределах нормы. Руминация у молодняка в первый день заболевания абомазозентеритом была реже, чем у выздоровевших животных в двух подопытных группах, в среднем в 2 раза. Сокращения рубца у больных животных были слабые, аритмичные, шумы в рубце глухие. Жвачка была короткой, вялой, редкой. Перистальтические шумы в книжке прослушивались. У выздоровевших животных восстанавливался аппетит, нормализовалась жвачка, сокращения рубца за 5 минут достигали частоты здоровых телят.

При гематологическом исследовании количество эритроцитов изменялось недостоверно. В первый день болезни у животных двух подопытных групп наблюдалось увеличение количества эрит-

роцитов в среднем на 3,7% ($P < 0,05$) по отношению к выздоровевшим телятам. Концентрация гемоглобина при поражениях слизистой оболочки у телят уменьшилась в тех же группах в среднем на 8% ($P < 0,001$). Такое состояние указывает на развитие алиментарной железодефицитной анемии. Как подтверждение такому состоянию - низкий цветовой показатель, который в первой подопытной группе составил $0,72 \pm 0,02$, во второй – $0,69 \pm 0,03$ при норме 0,85-1,15, а также среднее содержание гемоглобина в одном эритроците. Последний показатель у здоровых животных составил $17,4 \pm 1,22$ пг, у больных первой подопытной группы был ниже на 23,6%, второй подопытной группы – на 28,2% (норма 16,5-18,5 пг).

При катаральном воспалении слизистой оболочки сычуга и тонкого отдела кишечника у животных замедляется всасывание различных питательных веществ, в частности, железа, что угнетает синтез гемоглобина.

Ускорение СОЭ у больных телят, относительно здоровых, в обеих подопытных группах составило в среднем в 1,25 раза ($P < 0,05$), что подтверждает течение воспалительного процесса в организме.

Катаральный абомазоэнтерит сопровождался увеличением количества лейкоцитов, по отношению к здоровым телятам, на 11,4%, хотя во всех группах этот показатель не превышал норму. Лейкограмма у животных не претерпевала достоверных изменений.

С целью контроля состояния обмена веществ у телят проводили биохимическое исследование крови. Следует отметить, что количество общего белка у молодняка находилось на низком уровне. После лечения животных электролитом уровень общего белка сыворотки крови повысился на 7,5%. Гипопротеинемия можно объяснить острой воспалительной гиперемией слизистой оболочки в сычуге и кишечнике больных телят. У выздоровевших животных стабилизировался микробиоценоз желудочно-кишечного тракта, что повышало усвояемость питательных веществ корма.

Исследование распределения белковых фракций в сыворотке крови животных не выявило достоверных различий. У выздоровевших телят, после лечения электролитом наблюдалось незначительное повышение количества γ -глобулиновой фракции при снижении α_1 -, α_2 - и β -глобулинов.

Количество глюкозы в крови у больных животных по отношению к здоровым изменялось в сторону уменьшения. Гипогликемия в первой подопытной группе составила 22,8% ($P < 0,01$), во второй подопытной группе – 20,8% ($P < 0,01$) в сравнении с контрольной группой животных. Снижение содержания глюкозы в крови больных телят связано, по-видимому, с нарушением усвояемости углеводов в желудочно-кишечном тракте.

Аналогичные факторы привели, на наш взгляд, и к снижению резервной щелочности у животных с патологией в первой группе на 10,0% ($P > 0,05$), во второй - на 13,8% ($P < 0,05$).

В крови у телят, больных абомазоэнтеритом, в сравнении со здоровыми выявлено снижение содержания каротина как в первой подопытной группе на 27,2% ($P < 0,05$), так и во второй подопытной группе на 19,2%, что подтверждает развитие морфологических и функциональных изменений в системе пищеварения, приводящих к нарушению всасывания питательных веществ в кишечнике.

При проведении лечебных мероприятий с применением препарата «Старт эйд электролит» и антибиотика окситетрациклина падежа и вынужденного убоя телят не наблюдалось. Экономический ущерб, наносимый абомазоэнтеритом телятам, в подопытных группах складывался из снижения прироста массы в результате болезни животных. Среднесуточный прирост массы больных животных, которых лечили электролитом, составил 0,163 кг, продолжительность болезни - 3,7 сут. У телят, которым задавали антибиотик, среднесуточный прирост массы ограничился 0,133 кг, а продолжительность болезни - 5,1 сут. Среднесуточный прирост массы здоровых животных составил 0,220 кг.

В настоящее время зооветспециалистам важно научиться управлять защитными силами организма, повышать устойчивость животных к болезнетворному началу, тем самым снижать затраты на медикаментозное лечение.

Профилактика абомазоэнтерита препаратом «Старт эйд электролит» позволила выяснить, что в группе животных, получавших препарат, заболеваемость абомазоэнтеритом составила 10%, а в группе не получавших электролит – 60%.

Гематологические показатели в двух группах оставались стабильными, соизмеримо возрасту животных. Однако концентрация гемоглобина у телят подопытной группы, относительно контрольной, повысилась на 4,2% ($P < 0,05$), количество эритроцитов - на 7,3% ($P < 0,01$). Наблюдалась тенденция к увеличению количества лейкоцитов у телят, получавших препарат с $6,9 \cdot 10^9/\text{л}$ до $7,5 \cdot 10^9/\text{л}$.

После выпаивания препарата «Старт эйд электролит» установлено повышение уровня общего белка в сыворотке крови телят на 9,1% ($P < 0,01$) в сравнении с контролем. Наряду с увеличением содержания общего белка у животных подопытной группы выявлено перераспределение фракций белка. Так, содержание γ -глобулинов у телят, получавших электролит, возросло в 1,4 раза к исходному количеству и в 1,5 раза в сравнении с животными, не получавшими препарат.

Концентрация глобулинов у телят подопытной группы превысила данный показатель контрольной группы на 21,6%. Количество альбумина существенно не изменялось.

К концу опыта у телят, получавших препарат, увеличилось содержание глюкозы в 1,4 ($P < 0,05$) раза, и относительно телят контрольной группы – на 8,4%.

Среднесуточный прирост массы телят, которым с целью профилактики абомазоэнтерита задавали электролит, составил $375,2 \pm 25,10$ г, не получавших – $293,4 \pm 38,53$ г.

Таким образом, введение в рацион кормления молодняка крупного рогатого скота препарата «Старт эйд электролит» предупреждает возникновение абомазоэнтерита у телят, стимулирует рост и развитие животных, сокращает применение дорогостоящих лекарственных средств.

Заключение. При принятой технологии выращивания телят в условиях комплекса по откорму крупного рогатого скота в СПК «Торгуны» Докшицкого района Витебской области заболевание молодняка катаральным абомазоэнтеритом в первые две недели после постановки на доращивание достигает 60%.

Основные этиологические факторы, обуславливающие развитие абомазоэнтерита у телят, связаны с резким переводом их на рацион, содержащий растительные корма и ЗЦМ. Группы формируются без учета физиологического состояния телят (возраста, живой массы, упитанности). В молочный период животных не приучают к поеданию растительного корма.

При исследовании крови крупного рогатого скота, больного катаральным абомазоэнтеритом, установлено ускорение СОЭ в 1,25 раза, снижение цветового показателя до 0,69 и среднего содержания гемоглобина в одном эритроците - до 12,5 пг. В сыворотке крови выявлена незначительная гипопротейнемия, гипогликемия, гипокаротинемия.

Лечение телят, больных абомазоэнтеритом, препаратом «Старт эйд электролит» в дозе 160 г в сутки внутрь приводило к выздоровлению телят в среднем через 3,75 суток, против 5,1 суток у животных контрольной группы.

Профилактика животных против абомазоэнтерита препаратом «Старт эйд электролит» в дозе 80 г в сутки внутрь с ЗЦМ в течение 15 суток позволила снизить заболеваемость с 60 до 10 процентов.

Литература. 1. Вагин, Ю. Т. Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства», «Зоотехния», «Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса» / Ю. Т. Вагин, А. С. Добышев, А. П. Курдеко ; ред. А. С. Добышев. – 2-е изд. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 639 с. 2. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 3. Абрамов, С. С. К вопросу лечения телят, больных абомазоэнтеритом / С. С. Абрамов, В. И. Мельничук // Ученые записки: [сборник научных трудов] : научно-практический журнал/ Витебская государственная академия ветеринарной медицины; Ред. А.И. Ятусевич [и др.]. - Витебск: УО ВГАВМ. - 2005. - Т. 41, вып. 2, ч. 2. - С. 48-51. 4. Внутренние болезни животных : учебник для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по специальности "Ветеринария" : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Ветеринарная медицина" : учебник для студентов специальностей "Ветеринарная санитария" и "Ветеринарная медицина" / Г. Г. Щербаков [и др.] ; ред. Г. Г. Щербаков [и др.]. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2014. – 712 с.

Статья передана в печать 23.02.2017 г.

УДК 619:615.31:616-056.54:636.4.053

НОВОЕ В ЛЕЧЕНИИ ПОРОСЯТ С ВРОЖДЕННОЙ ГИПОТРОФИЕЙ

Демидович А.П.

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

В условиях промышленной технологии врожденная гипотрофия у поросят имеет широкое распространение. Большая часть поросят-гипотрофиков выбраковывается сразу же после рождения, а оставшиеся в живых ввиду отсутствия лечения существенно отстают в росте и развитии. Применение поросятам-гипотрофикам с первого дня жизни веществ, улучшающих энергетический обмен (янтарная кислота, яблочная кислота, L-карнитин, ацетил-L-карнитин, креатин), существенно повышает их сохранность и продуктивность. **Ключевые слова:** поросята, гипотрофия, распространение, лечение, янтарная кислота, яблочная кислота, L-карнитин, ацетил-L-карнитин, креатин.

NEW IN TREATMENT OF PIGLETS WITH ANTENATAL HYPOTROPHY

Demidovich A.P.

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

At industrial technology antenatal hypotrophy among piglets is widely distributed. Most part of piglets-hypotrophics are sort out after birth. Those hypotrophics, that stayed alive, do not receive treatment and straggle in growth. Piglets-hypotrophics at their treatment by medicines, that improve energy metabolism from first life day (succinic acid, malic acid acetyl-L-carnitin, L-carnitin, creatin), stay alive in most cases and further shows good productivity. **Keywords:** piglets, hypotrophy, spread treatment, succinic acid, malic acid, L-carnitin, acetyl-L-carnitin, creatine.

Введение. Врожденная гипотрофия у поросят в условиях промышленного свиноводства имеет очень широкое распространение. В большинстве случаев гипотрофики выбраковываются сразу же после их появления на свет. Таким образом, уже в самом начале технологического цикла может теряться до тридцати и более процентов всех новорожденных поросят.

Лечение поросят-гипотрофиков считается слишком хлопотным, затратным и нецелесообразным. В очень редких случаях, при необходимости сохранения высокой численности поголовья, часть гипотрофных поросят оставляют в живых, так как некоторые из них могут выжить и принести хоть какую-то прибыль, но лечение их в большинстве случаев не проводится, либо проводится хоть чем-нибудь, без учета реальных потребностей организма и знания патогенеза данного заболевания: антибиотиками, витаминами и т.п.

Подобное состояние дел в решении данной проблемы в значительной степени обусловлено довольно узким спектром эффективных средств лечения поросят с данной патологией. Отчасти это связано со сложившейся на протяжении десятилетий практикой тотального уничтожения новорожденных поросят-гипотрофиков. Проблема решалась в соответствии с принципом «Нет поросенка - нет

проблемы».

Те схемы лечения, которые описаны в учебниках по внутренним болезням, изданных в советский период, не отличаются высокой терапевтической эффективностью, а в современных учебниках и справочниках врожденная гипотрофия поросят зачастую вовсе не описывается либо упоминается вскользь, а в качестве лечения упоминаются все те же схемы сорока-пятидесятилетней давности.

В специальной литературе имеются данные, свидетельствующие о том, что мелковесные поросята обладают более высокой энергией роста и при благоприятных для них условиях могут к моменту завершения технологического цикла приближаться по массе к пороссятам, родившимся более крупными [1]. Наиболее слабых гипотрофиков спасать, очевидно, не имеет смысла, но есть значительная часть поросят с признаками врожденной гипотрофии, которые, если им помочь в первые дни жизни, способны в дальнейшем достаточно полно реализовать свой генетический потенциал.

Таким образом, изыскание новых эффективных способов лечения поросят с врожденной гипотрофией является весьма актуальным.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в период с 2012 по 2016 год в условиях нескольких свиноводческих комплексов Республики Беларусь.

Методологию работы составили наблюдения, научно-производственные опыты и статистический анализ. При этом использовались клинические, инструментальные, гематологические, биохимические и математические методы. Весь цифровой материал подвергался статистической обработке.

На первом этапе исследований было изучено распространение и клиническое проявление врожденной гипотрофии у поросят. Был произведен учет рождаемости поросят в общей сложности от 79 свиноматок. Все поросята при рождении были взвешены и подвергнуты клиническому обследованию. При этом обращалось внимание на такие показатели, как масса тела, упитанность, время поднятия на конечности после рождения, поза при стоянии, выраженность угнетения, писк, реакция на прикосновение, выраженность сосательного рефлекса, какие занимают соски, время наступления первой дефекации и мочеиспускания после рождения и др. Все указанные выше клинические показатели были сопоставлены с таковыми у здоровых поросят.

Также было проведено наблюдение за группой поросят-гипотрофиков на протяжении всего подсосного периода. Учитывались изменения клинического статуса, случаи падежа и заболеваемости гипотрофиков диспепсией и другими болезнями на протяжении подсосного периода.

При выборе потенциальных средств для лечения поросят с указанной патологией была оценена терапевтическая эффективность янтарной и яблочной кислот, L-карнитина, ацетил-L-карнитина и креатина.

Предлагаемые для применения препараты являются естественными метаболитами, они постоянно вырабатываются в организме, играют важную роль в энергетическом обмене.

Янтарная и яблочная кислоты ранее были испытаны на свиньях и зарекомендовали себя в качестве хороших адаптогенов, особенно при назначении поросятам в период отъемного стресса [2].

В специальной литературе сведения о применении L-карнитина, ацетил-L-карнитина и креатина поросятам с врожденной гипотрофией отсутствуют, однако их свойства позволяют рассматривать их в качестве потенциальных лечебных средств при указанной патологии.

Основной метаболической функцией L-карнитина является транспорт жирных кислот через мембрану митохондрий, где они подвергаются окислению с образованием АТФ, обеспечивая организм так необходимой ему энергией. Структурно ацетил-L-карнитин отличается от L-карнитина наличием дополнительной ацетильной группы, связанной через эфирную связь с гидроксильной группой молекулы L-карнитина. Эта дополнительная группа вносит существенное различие в поведение этой молекулы по сравнению с L-карнитином, позволяя ацетил-L-карнитину проникать в митохондрию с большей легкостью, чем это осуществляет L-карнитин [3].

Креатин образуется в печени, поджелудочной железе и почках из глицина, метионина и аргинина. Образующийся креатин с током крови поступает в мышцы, где под влиянием фермента креатинкиназы превращается в креатинфосфат. Креатинфосфат накапливается в клетке в качестве источника химической энергии для аденозинтрифосфата (АТФ). После отщепления фосфата креатин превращается в креатинин, который выводится через почки [4].

При оценке терапевтической эффективности указанных средств создавались группы новорожденных поросят-гипотрофиков по 10 животных в каждой. В группы отбирались в основном поросята со средней степенью гипотрофии (масса тела 800-900 граммов). Препараты задавались животным опытных групп в течение 20 дней внутрь в дозе 30 мг/кг массы тела в виде 2% водных растворов. В течение 20 дней за животными велось тщательное наблюдение. Учитывала изменения в общем состоянии животных, отмечались случаи падежа, заболеваемости. В начале и в конце эксперимента животные взвешивались.

Результаты исследований. При клиническом исследовании 788 новорожденных поросят признаки врожденной гипотрофии были обнаружены в среднем у 32% животных (в разных сериях наблюдений эта цифра колебалась от 27 до 36%). Масса тела у большинства гипотрофиков находилась в диапазоне 800-1000 граммов.

Помимо массы и размеров тела учитывались такие параметры, как упитанность, время поднятия на конечности после рождения, поза при стоянии, выраженность угнетения, писк, реакция на прикосновение, выраженность сосательного рефлекса, какие занимают соски, время наступления первой дефекации и мочеиспускания после рождения, температура тела, частота пульса и дыхания.

С учетом интенсивности проявления указанных признаков у больных поросят различали гипотрофию слабой, средней и сильной степени выраженности.

Поросята с гипотрофией слабой степени отличались от поросят-нормотрофиков только массой тела и размерами. Масса тела таких поросят находилась в пределах 1000-1100 граммов.

У поросят с гипотрофией средней степени выраженности вес при рождении составлял от 800 до 1000 граммов. Такие поросята часто не могут самостоятельно освободиться от плодных оболочек.

Поднимаются на ноги такие поросята зачастую не сразу, чаще всего через 30 минут – 2 часа после рождения. Походка вялая, неуверенная, поросята часто падают, при стоянии передние конечности расставлены широко, лопатки сведены вместе.

Наблюдался тремор мышц. Подкожный жировой слой развит слабо, заметны очертания ребер. На спине через кожу хорошо просматривается позвоночник.

Те поросята, у которых хватает сил передвигаться, и сохранен сосательный рефлекс, пытаются искать сосок и сосать молозиво, однако отталкиваются от сосков своими более крупными собратьями и занимают последние, менее молочные, соски. Движения головы при массаже вымени и сосательные движения слабые, незергичные.

Писк слабый, тихий. При дотрагивании до таких поросят они или слабо визжат, или вообще никак не реагируют. Видимые слизистые оболочки и кожа часто бледные (анемичные). Кожа малозластичная. Акт мочеиспускания происходит в среднем через 1,5 часа после рождения, а дефекации – через 3-4 часа (у нормотрофиков, соответственно, через 40-50 минут и через 2,5-3 часа). Температура тела, частота дыхания и сердцебиения у гипотрофиков заметно ниже, чем у нормотрофиков.

Поросята с сильной степенью гипотрофии составляют не более 10% от общего количества гипотрофиков. Масса тела у них находится в диапазоне от 500 до 700 граммов. Такие поросята после рождения долго остаются неподвижными. Они совершают плавательные движения конечностями, глаза закрыты или полуоткрыты. Температура тела у них снижена на 0,6-1,2°C. Сердечный толчок слабо прощупывается. Сосательный рефлекс у них слабо выражен или отсутствует. Писк негромкий и хриплый, часто вообще отсутствует. Отмечается тремор мышц. Такие поросята в большинстве случаев погибают в течение нескольких часов после рождения.

Ввиду отсутствия лечения и неспособности потреблять или усваивать питание у поросят-гипотрофиков быстро развиваются признаки нарастающего угнетения и обезвоживания, что приводит к гибели.

О развивающемся энергетическом голодании и обезвоживании помимо клинических признаков свидетельствуют изменения в составе крови – снижение концентрации глюкозы, увеличение концентрации общего белка, количества гемоглобина, числа эритроцитов.

Уже в течение первых трех дней наблюдается падеж около 80% гипотрофиков, лечебная помощь которым не оказывается. До 21-дневного возраста, когда проводится очередное технологическое взвешивание, доживает не более 20 % животных. Масса тела их, как правило, не превышает 3 кг.

На втором этапе исследований была оценена терапевтическая эффективность янтарной и яблочной кислот, L-карнитина, ацетил-L-карнитина и креатина в отношении врожденной гипотрофии у поросят.

Результаты исследований показали, что все предложенные вещества обладают выраженным терапевтическим эффектом в отношении указанной патологии.

Уже на 2-3-й день жизни улучшалось общее состояние поросят, они становились более подвижными, энергичными, сосание стало более активным, визг становился более громким, вскоре полностью исчезал тремор мышц. К окончанию лечения поросята опытных групп имели хорошую упитанность, пропорциональное телосложение. От поросят, родившихся здоровыми, они отличались лишь меньшими размерами тела.

В группе поросят, получавших креатин, сохранность составила 100%. Средняя масса тела у поросят данной группы по окончании дачи препарата составила около 4,5 кг, то есть изначальная масса увеличилась в 5,3 раза. За весь период наблюдений в группе поросят, которым задавали янтарную кислоту, пало 2 животных (сохранность 80%). К моменту окончания эксперимента средняя масса тела у поросят по группе составляла в среднем 4,27 кг (увеличение изначальной массы тела в 4,9 раза). L-карнитин и ацетил-L-карнитин показали практически одинаковую эффективность. Поросята, которых лечили L-карнитином, в возрасте 21-го дня весили в среднем 3,6 кг (увеличение изначальной массы в 4,26 раза). Сохранность в группе составила 90%.

За весь период наблюдений в группе поросят, которым задавали ацетил-L-карнитин, не пало ни одно животное (сохранность 100%). К моменту окончания эксперимента средняя масса тела у поросят по группе составляла 3,4 кг (увеличение изначальной массы в 4,1 раза).

Яблочная кислота также обладает терапевтическим эффектом в отношении врожденной гипотрофии у поросят, однако менее выраженным, чем у указанных выше соединений. В группе поросят, которых лечили яблочной кислотой, наблюдалась следующая картина: из 10 поросят пали двое, выжившие в возрасте 21-го дня имели массу тела в среднем 3,24 кг (изначальная масса выросла в 3,86 раза).

Поросята, родившиеся здоровыми, за 3 первые недели жизни увеличивали исходную массу тела в большинстве случаев в 4,2-4,3 раза и весили в среднем 5,8 кг.

В абсолютных единицах массы поросята опытных групп уступали поросятам, имевшим при рождении нормальную массу тела, однако по интенсивности роста они не только не отставали, но даже в большинстве случаев превосходили своих более развитых собратьев, увеличив за 20 дней свой изначальный вес в 4-5 раз.

При сравнении биохимических и морфологических показателей крови у поросят первой и второй опытных групп с поросятами, имевшими при рождении нормальную массу тела, каких-либо существенных и статистически значимых различий выявлено не было.

К моменту отъема поросята опытных групп имели достаточный технологический вес для перевода в сектор доразрашивания.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что поросята-гипотрофики, при бережном к ним отношении и лечении препаратами, улучшающими энергетический обмен (янтарная кислота, яблочная кислота, креатин, L-карнитин, ацетил-L-карнитин), выживают в большинстве случаев, обладают повышенной энергией роста и способны показывать достаточно высокий уровень продуктивности.

Литература. 1. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевича [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 2. Асессорова, Е.В. Сравнительная профилактическая эффективность янтарной и яблочной кислот при отъемном стрессе у поросят / Е.В. Асессорова ; рук. работы А.П. Демидович // Научный поиск молодежи XXI века : сборник научных статей по материалам XII Международной научной конференции студентов и магистрантов (Горки, 28-29 дек. 2011 г.) / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. - Горки : БГСХА, 2012. - Ч. 1. – С. 190-192. 3. Копелевич, В. М. Витаминоподобные соединения L-карнитин и ацетил- L-карнитин : от биохимических исследований к медицинскому применению // Український біохімічний журнал. - 2005. - Т. 77, № 4. - С. 25-45. 4. Холод, В.М. Клиническая биохимия : учебное пособие / В.М. Холод, А.П. Курдеко. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – Ч. 1. - С. 69.

Статья передана в печать 10.04.2017 г.

УДК 619:612.325:636.5

ОСОБЕННОСТИ СУБМИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СОБСТВЕННОЙ ПЛАСТИНКИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛЕЗИСТОЙ ЧАСТИ ЖЕЛУДКА КУР

Дышлюк Н.В.

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

Данная работа посвящена изучению субмикроскопического строения собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка кур кросса Шевер 579 в возрасте 180 суток. При выполнении работы использовали общепринятые классические методы электронно-микроскопических исследований. Исследования проводились с помощью электронного микроскопа SELMI ПЭС -125K. Проведенными исследованиями показано, что в собственной пластинке слизистой оболочки железистой части желудка кур расположены поверхностные желудочные железы, в составе стенки которых выявляются эпителиоциты, мукоциты и секреторные клетки, лежащие на базальной мембране. Кроме клеток поверхностных желез регистрируются кровеносные капилляры, коллагеновые волокна, клетки фибробластического и лимфоидного ряда и клеточный детрит. Все они имеют свои особенности субмикроскопического строения. **Ключевые слова:** куры, электронная микроскопия, железистая часть желудка, собственная пластинка слизистой оболочки, поверхностные желудочные железы.

FEATURES SUBMICROSCOPIC STRUCTURE OF THE LAMINA PROPRIA GLANDULAR PART OF THE CHICKEN'S STOMACH

Dyshlyuk N.V.

National University of Life and Environmental Researches of Ukraine, Kiev, Ukraine

This work devoted to the study of the mucosal lamina propria submicroscopic structure of the glandular stomach of chickens of Shaver's 579 cross at the age of 180 days. During the work we were using the conventional methods of classical electron microscopy studies. The studies were conducted with the using of an electron microscope SELMI PES - 125K. The performed studies have confirmed that the lamina propria glandular stomach of chickens has superficial gastric glands and the part of their wall are epithelial cells, mucocytes and secretory cells which are lying on the basement membrane. Except the cells of surface glands, blood capillaries, collagen fibers, cell line and fibroblast cells of the lymphoid series are registered too. They all have their own characteristics of submicroscopic structure. **Keywords:** chickens, electron microscopy, the glandular part of the stomach, lamina propria mucosa, superficial glands.

Введение. Известно, что железистая часть желудка птиц является продолжением пищевода и имеет вид веретеноподобной трубки с утолщенными стенками. Ее стенка образована слизистой, мышечной и серозной оболочками [3, 4, 6]. Слизистую оболочку покрывает простой столбчатый (цилиндрический) железистый эпителий, субмикроскопическое строение которого сравнительно хорошо изучено у кур [2]. Под эпителием расположена собственная пластинка этой же оболочки, которая образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. В ней находятся поверхностные желудочные железы, протоки которых открываются на поверхность эпителия слизистой оболочки, а также иммунные образования в виде локальных скоплений диффузной лимфоидной ткани и лимфоидных узелков (первичных и вторичных) [1, 5].

Данных о субмикроскопическом строении собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка кур в специальной литературе мы не нашли, что и послужило целью этого исследования.

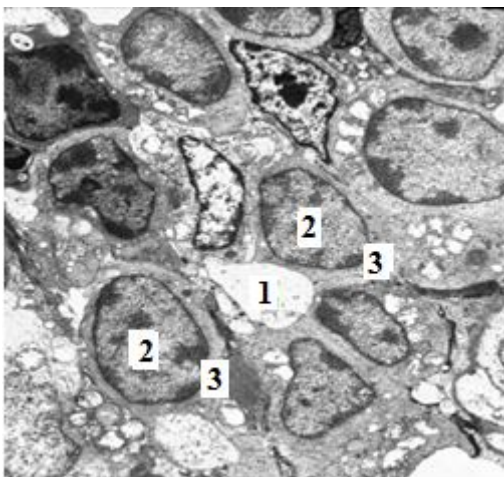
Материалы и методы исследований. Объектом исследования была собственная пластинка слизистой оболочки железистой части желудка 3 голов кур кросса Шевер 579 в возрасте 180 суток. Материал для субмикроскопического исследования отбирали на протяжении 5 минут после убоя птицы. Железистую часть желудка разрезали на кусочки размером 1,5 мм³, фиксировали 2,5%-ным глутаральдегидом в течение 1 ч. при t +4°C, промывали 0,1 M Na- кокадилатным буфером и снова фиксировали в 2%-ном растворе осмиевой кислоты. После этого отобранный материал обезвоживали в этанолах возрастающей концентрации и в ацетоне и заливали в смесь эпон-аралдит по общепринятой методике [7]. Изготовленные блоки резали с помощью ультратома LKB-III B. Полученные срезы выкладывали на палладиевые сетки и исследовали с помощью электронного микроскопа SELMI ПЭМ- 125K.

Результаты исследований. Проведенными исследованиями подтверждено, что поверхность

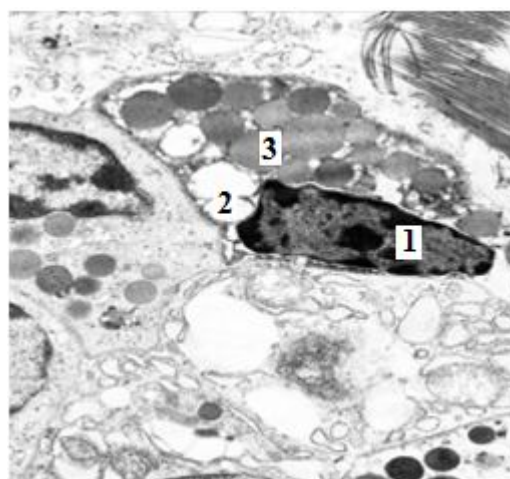
ные железы железистой части желудка кур простые трубчатые, неразветвленные [3]. Они расположены вертикально к поверхности слизистой оболочки. В составе стенки этих желез выявляются эпителиоциты, мукоциты и секреторные клетки, которые лежат на базальной мембране.

Эпителиоциты ограничивают просвет железы, который хорошо выражен в области шейки (рисунок 1). Они имеют светлую цитоплазму и относительно большое ядро, в котором имеется одно ядрышко и небольшое количество гетерохроматина.

Мукоциты имеют ядро неправильной формы с двумя ядрышками, гетерохроматин локализован преимущественно на периферии (рисунок 2). В цитоплазме хорошо выражены включения в виде крупных светлых гранул с секретом. В отдельных клетках этих гранул меньше. Также в цитоплазме встречаются единичные крупные митохондрии со светлым матриксом и элементы гранулярной эндоплазматической сети.



1 - просвет железы; 2 - ядро; 3 - цитоплазма
Рисунок 1 - Эпителиоциты вокруг просвета железы собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка курицы. Электронограмма, x4000



1 - ядро; 2 - цитоплазма; 3 - включения
Рисунок 2 - Мукоцит собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка курицы. Электронограмма, x6400

Отдельные разновидности секреторных клеток (кроме мукоцитов) можно дифференцировать только с помощью гистохимических исследований на выявление в гранулах определенных химических веществ. Эти клетки имеют слабо выраженное ядро, хорошо развитые элементы гранулярной эндоплазматической сети и секреторные включения (рисунок 3). Последние – округлой формы, разных размеров и разной интенсивности окраски (черные, серые, серые с черными участками). Встречаются также в стенке поверхностных желез двухъядерные секреторные клетки с хорошо развитыми синтезирующими органеллами (рисунок 4). Они имеют хорошо выраженное ядрышко и гетерохроматин в ядре. В цитоплазме имеются синтезирующие органеллы и включения специфической формы (запятаяподобные, восьмиподобные, овальные и округлые с одинаковой интенсивностью окраски).

Кроме клеток поверхностных желез в собственной пластинке слизистой оболочки железистой части желудка кур выявляются кровеносные капилляры, коллагеновые волокна, клетки фибробластического и лимфоидного ряда.

Кровеносные капилляры расположены вблизи стенки желез (рисунок 5). Их стенка образована одним или несколькими эндотелиоцитами, перицитами и базальной мембраной. Эндотелиоциты имеют плоскую форму и ядро овальной формы. В ядре гетерохроматин выражен слабо и сконцентрирован преимущественно в периферийной части вблизи внутренней мембраны ядерной оболочки. В цитоплазме эндотелиоцитов заметны митохондрии, элементы гранулярной эндоплазматической сети, пиноцитозные пузырьки, рибосомы. Эндотелиоциты расположены на базальной мембране, в расщеплении которой находятся перициты. Для перицитов характерно овальное ядро с неровными краями. В их цитоплазме выявляются немногочисленные элементы эндоплазматической сети, митохондрии, скопления рибосом.

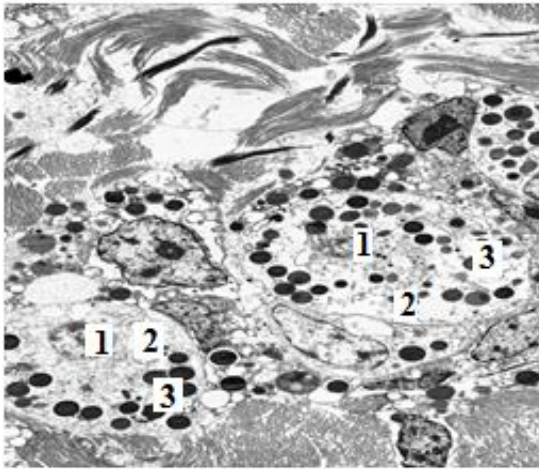
Коллагеновые волокна находятся в межклеточном веществе рыхлой волокнистой соединительной ткани. Они образуют пучки, которые имеют различные направления и окружают клетки фибробластического ряда (рисунок 6). Последние имеют большое светлое ядро неправильной формы со слабо выраженным гетерохроматином. Оболочка клетки фибробластического ряда без четких границ. В цитоплазме хорошо выражены митохондрии и элементы гранулярной эндоплазматической сети. Встречаются также клетки фибробластического ряда, в которых ядро неправильной формы с хорошо выраженным ядрышком.

Из клеток лимфоидного ряда выявляются М-клетки, проплазмоциты, плазмоциты, иммунобласты, лимфоциты, макрофаги, моноциты.

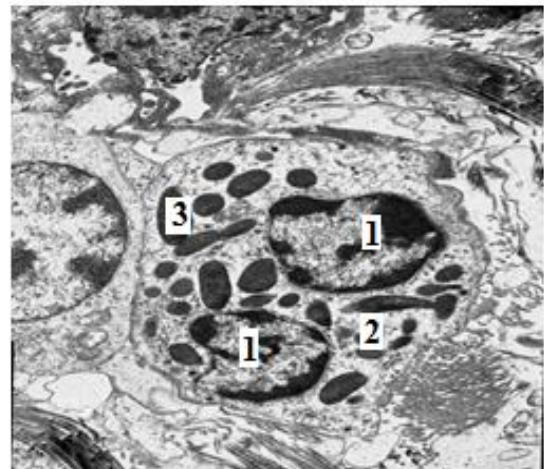
М-клетки крупные, имеют светлую цитоплазму, которая образует микроскладки (выросты цитоплазмы) (рисунок 7). Их ядро смещено на периферию, крупное, с неровными контурами, содержит одно-два ядрышка. Гетерохроматин локализован на внутренней мембране ядерной оболочки. В цитоплазме видны единичные митохондрии, рибосомы и элементы эндоплазматической сети.

Проплазмоциты являются предшественниками плазмоцитов. Они имеют небольшие размеры и округлой формы ядро с 1-2 ядрышками (рисунок 8). Глыбки гетерохроматина преимущественно лока-

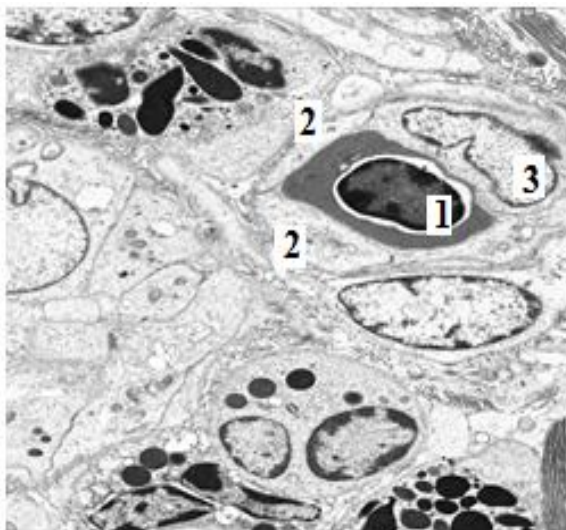
лизованы на внутренней мембране ядерной оболочки в виде фигур треугольной формы. В цитоплазме выявляются элементы гранулярной эндоплазматической сети и митохондрии округлой формы со светлым матриксом и слабо выраженными кристами.



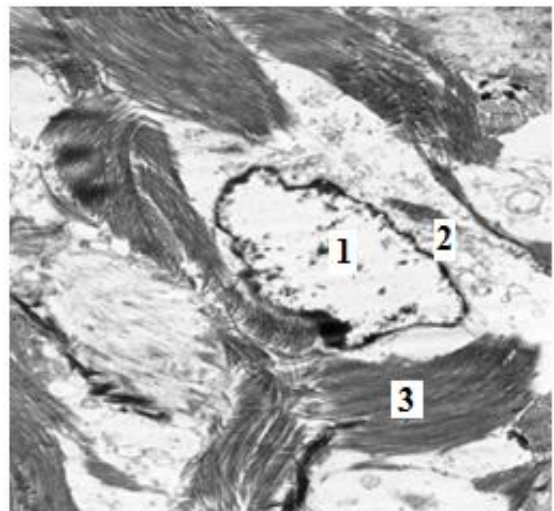
1 – ядро; 2 – цитоплазма; 3 – включения
Рисунок 3 - Одноядерные секреторные клетки собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка курицы. Электронограмма, x2400



1 – ядро; 2 – цитоплазма; 3 – гранулы
Рисунок 4 - Двухъядерная секреторная клетка собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка курицы. Электронограмма, x6400

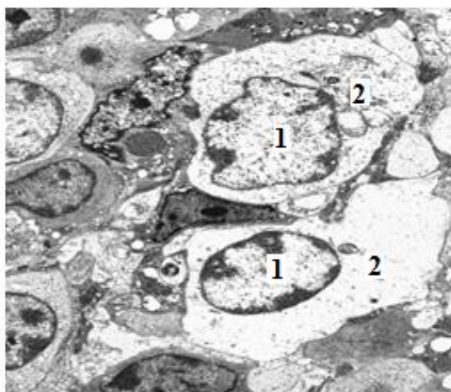


1 – эритроцит; 2 – эндотелиоциты; 3 – пероцит
Рисунок 5 - Кровеносный капилляр собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка курицы. Электронограмма, x4000



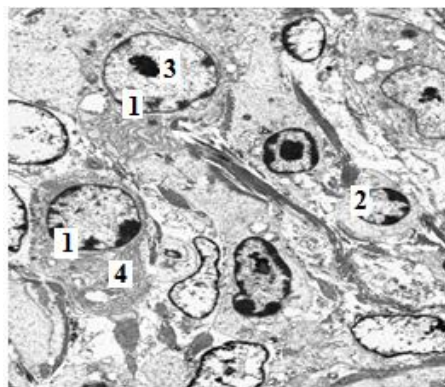
1 – ядро; 2 – цитоплазма;
3 – коллагеновые волокна
Рисунок 6 - Клетка фибробластического ряда в окружении коллагеновых волокон собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка курицы. Электронограмма, x4800

Плазмоциты являются эффекторными клетками В-лимфоцитов (рисунок 8). Они имеют округлую или овальную форму и эксцентрично расположенное ядро. Последнее – округлой формы с хорошо выраженным гетерохроматином, глыбки которого расположены в виде радиальных скоплений и формируют характерный рисунок «колесо со спицами» или «циферблат часов». Вблизи ядра заметна перинуклеарная светлая зона, которая в виде полосы охватывает его часть. Объем цитоплазмы этих клеток значительно превышает объем ядра. В ней хорошо развита гранулярная эндоплазматическая сеть, которая занимает значительную площадь. Она представлена канальцами и цистернами, окруженными мембраной. Также в цитоплазме видны рибосомы, их скопления и немногочисленные митохондрии.



1 – ядро; 2 – цитоплазма

Рисунок 7 - М-клетки собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка курицы. Электронограмма, х4000



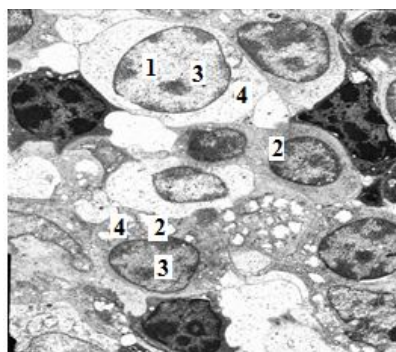
1 – плазмоциты; 2 – проплазмоцит; 3 – ядро; 4 – цитоплазма

Рисунок 8 - Плазмоциты и проплазмоцит собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка курицы. Электронограмма, х3200

Лимфоциты представлены преимущественно средними и малыми. Они имеют большое ядро округлой или овальной формы, которое занимает почти весь объем клетки (рисунок 9). Контуры ядра неровные. В нем находится одно ядрышко. Гетерохроматин преимущественно локализован возле внутренней мембраны оболочки ядра, реже – свободно в нуклеоплазме. Его содержание больше в малых лимфоцитах. В цитоплазме лимфоцитов заметны рибосомы и их скопления - полирибосомы, в небольшом количестве – митохондрии округлой и овальной формы со слабо выраженными кристами и элементы эндоплазматической сети.

Иммунобласты имеют значительные размеры (рисунок 9). Их цитоплазма занимает большую площадь, чем цитоплазма малых и средних лимфоцитов. Ядро большое округлой формы, содержит одно-два ядрышка. Его контуры местами не равны. Гетерохроматин связан с внутренней мембраной оболочки ядра и находится свободно в нуклеоплазме. В цитоплазме содержатся рибосомы и их скопления, элементы гранулярной эндоплазматической сети и митохондрии преимущественно округлой, реже – овальной формы со слабо выраженными кристами.

Моноциты, как известно, являются предшественниками макрофагов. Они имеют значительные размеры и большое бобовидное или подковообразное ядро. В ядре содержится одно-два ядрышка и гетерохроматин, который расположен преимущественно равномерно. В цитоплазме хорошо развиты лизосомы, митохондрии со светлым матриксом и каналцы эндоплазматической сети.



1 – иммунобласт; 2 – лимфоциты; 3 – ядро; 4 – цитоплазма

Рисунок 9 - Иммунобласт и лимфоциты собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка курицы. Электронограмма, х4000

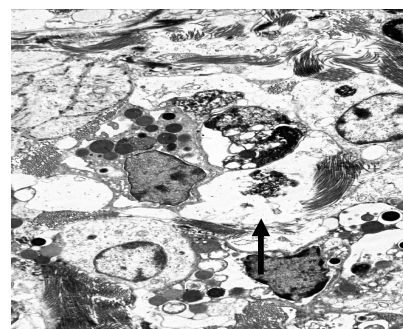


Рисунок 10 - Клеточный детрит собственной пластинки слизистой оболочки железистой части желудка курицы. Электронограмма, х3200

Макрофаги имеют преимущественно овальную, реже – округлую форму с неровными краями. Ядро небольшое, содержит два ядрышка и небольшое количество гетерохроматина. Последний фиксирован к внутренней мембране оболочки ядра и распылен в нуклеоплазме. Цитоплазма занимает значительный объем. В ней выявляются включения в виде пузырьков и темных зерен (фагосомы и лизосомы) и небольшое количество митохондрий и элементов эндоплазматической сети.

В собственной пластинке слизистой оболочки железистой части желудка кур встречаются также отдельные отмирающие клетки - клеточный детрит (рисунок 10). В них выявляются фрагментированное ядро и разрушенные органеллы.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что в собственной пластинке слизистой оболочки железистой части желудка кур расположены поверхностные желудочные железы, в составе стенки которых выявляются эпителиоциты, мукоциты и секреторные клетки, лежащие на

базальной мембране. Кроме клеток поверхностных желез регистрируются кровеносные капилляры, коллагеновые волокна, клетки фибробластического и лимфоидного ряда и клеточный детрит. Все они имеют свои особенности субмикроскопического строения.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение субмикроскопического строения иммунных образований собственной пластинки железистой части желудка кур.

Литература. 1. Дышлюк Н.В. Морфология иммунных образований железистой части желудка кур в возрасте 180 суток /Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки.-Т.И.-Пенза, 2015.-С.155-157. 2. Дышлюк Н.В. Ультрамикроструктура клеток поверхностного эпителия слизистой оболочки железистой части желудка кур //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.-Казань, 2015.-Том 233 (3).- С.67-70. 3. Крок Г.С. Микроскопическое строение органов сельскохозяйственных птиц с основами эмбриологии / Г.С. Крок. – К.:Изд-во Укр. Академии с.-х. наук, 1962. –187 с. 4. Ледяева Е.М. Исследования по микроскопической анатомии домашней курицы V. Гистологическое строение железистого желудка курицы / Е.М. Ледяева // Сб. работ Ленинградского вет. ин-та, 1959.– С. 435 – 441. 5. Matsumoto R. Distribution and developmental change of lymphoid tissues in the chicken proventriculus / R. Matsumoto, H. Yoshiharu // Journal of Veterinary Medical Science.– 2000.- Vol. 62, N. 2.– P.161 – 167. 6. Осипов К.М. Постнатальный морфогенез передней кишки кур кросса ИЗА-браун: автор. дис. канд.вет.н. 16.00.02–патология, онкология и морфология животных / К.М. Осипов. – Брянск, 2007.– 24 с. 7. Уикли В. Электронная микроскопия для начинающих /Пер. с англ. /Уикли В. – М.: Мир, 1975. – 324 с.

Статья передана в печать 29.03.2017 г.

УДК.636.4.082.454:619:616-078.37

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ БЕРЕМЕННОСТИ И БЕСПЛОДИЯ У СВИНЕЙ

Дюльгер Г.П., Ющенко И.Е., Храмов В.В.

Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева,
г. Москва, Российская Федерация

В статье изложены устройство и принципы работы ультразвуковой аппаратуры, методика и эффективность применения А-, В- и D-методов УЗИ в практике воспроизводства свиней. **Ключевые слова:** свиньи, ультразвуковые исследования, диагностика беременности.

PREGNANCY AND INFERTILITY DIAGNOSTICS IN SWINE BY ULTRASOUND METHODS

Dyulger G.P., Yuschenko I.E., Khramtsov V.V.

Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation

Detection pregnancy in swine by mean of A-, B- and D- mode ultrasound are described in this article. **Keywords:** pigs, swine, ultrasonic scanning, pregnancy diagnostics.

Введение. Ультразвуковое исследование (УЗИ) – один из ведущих методов диагностики в ветеринарном акушерстве, гинекологии и репродуктологии.

Интроскопия половых органов с помощью ультразвуковых лучей основана на принципе эхолокации — приеме сигналов, посланных, а затем отраженных от поверхностей раздела тканевых сред, обладающих различными акустическими свойствами.

Материалы и методы исследований. В клинической практике применяют три вида УЗИ: одномерную эхографию (А- метод); двухмерную, или визуальную, эхографию (В-метод, ультразвуковое сканирование в режиме серой шкалы, сканирование в режиме реального времени, сонография, ультразвуковая томография) и доплерографию (D-метод, доплерофония). Они обладают разными диагностическими возможностями и существенно отличаются один от другого по способу получения информации и разрешающей способности при исследовании животных на беременность и бесплодие (В.Я. Никитин и соавт, 2014; Г.П. Дюльгер, 2015).

А-метод УЗИ. Практическое применение одномерная эхография получила в середине 70-х годов прошлого столетия (I.L. Lindahl et al., 1975). Для диагностики беременности и бесплодия применяют портативные ультразвуковые аппараты (А-эхографы, или детекторы околоплодной жидкости). Они состоят из регистрирующего устройства и зонда, встроенного в корпус прибора либо соединенного с ним с помощью длинного гофрированного кабеля. Сканирование – трансабдоминальное. Зонд для одномерной эхографии работает в режиме импульсной эхолокации: одновременно служит излучателем ультразвукового луча с частотой 2 МГц и его приемником. Диагностика супоросности основана на эхолокации околоплодной жидкости в матке.

Животных исследуют в стоячем положении без предварительной голодной диеты. Рабочую поверхность датчика смазывают акустическим гелем, прикладывают к безволосому участку кожи живота на уровне паховой складки, сбоку от молочной железы, и лоцируют (сканируют с помощью ультразвукового луча) брюшную полость по дуге, направленной к последнему ребру грудной клетки на противоположной стороне. Детекция околоплодной жидкости возможна в интервале от 23 до 90-х сут. беременности. Для обследования одного животного и вынесения положительного заключения на беременность требуется 15...20 с, отрицательного – 20...30 с. (W.L. Flowers, R.V. Knox, 2000).

Результаты исследований. Регистрация результатов исследований проводится тремя

способами: графически, в виде кривой на экране осциллографа и с помощью звуковых (аудиально) или световых сигналов. Ультразвуковые аппараты для одномерной эхографии с аудиальной и/или световой индикацией более компактны и удобны в работе, но менее точны, чем А-эхографы с графической регистрацией результатов исследований на экране осциллографа (G.W. Almond, G.D. Dial, 1986).

Данные литературы о диагностических возможностях метода одномерной эхографии при исследовании свиней на беременность и бесплодие представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели информативности одномерной эхографии при исследовании свиней на беременность и бесплодие (по данным литературы)

Авторы	Количество исследованных животных, гол.	Сроки исследования после осеменения, сут.	Показатели информативности метода, %		
			Чувствительность	Специфичность	Прогностичность положительного результата
Lindahl I.L. et al., 1975	801	30-90	99,3	96,0	99,3
O'Reilly P.J., 1976	354	31-60	97,3	81,1	95,6
Gecele P. et al., 1982	1276	21-56	91,7	58,3	97,8
Pejsak Z. et al., 1981	2912	35	96	78,6	88,4
Taverne M.A.M. et al., 1984	785	31-37	97,5	55,8	95,3
Almond G.W. et al., 1985	38	15-22	23,7	72,5	76,6
		23-30	91,8	83,75	95,5
		31-45	97,9	78,7	94,5

Как следует из данных таблицы 1, одномерная эхография, при исследовании свиней в интервале с 23 по 90-е сут. после осеменения, имеет достаточно высокую чувствительность и точность (при вынесении позитивного диагноза на беременность), но не является высоко специфичной. Так, по материалам большинства исследователей, чувствительность метода достигает 91,8...99,3%, прогностичность (точность) положительного результата - 88,4...99,3%, тогда как показатель специфичности составляет только 55,8...83,75%. По материалам (G.W. Almond, G.D. Dial, 1986), полная точность метода достигает 73...86%.

Важными достоинствами одномерной эхографии являются: неинвазивность, простота, малая трудоемкость, высокая производительность, экономичность, возможность проведения массовых исследований непосредственно в условиях производства, отсутствие значительной зависимости между качеством диагностики и опытом оператора.

Основной недостаток одномерной эхографии - значительное количество ложноотрицательных результатов. Они могут быть обусловлены плохим акустическим контактом рабочей поверхности датчика с кожей, недостаточно тщательным проведением исследования, но чаще всего их отмечают, если исследования проводят при сроке гестации до 30 или более 90 сут.

Д-метод УЗИ (доплерофония). Первые исследования и практическое применение метода в свиноводстве начались в конце 60-х годов прошлого столетия (A.F. Fraser, J.G. Robertson, 1968). Для диагностики супоросности этим методом применяют портативные доплеровские сонары, снабженные трансбдоминальным и трансректальными зондами. Датчики работают в режиме непрерывной эхолокации и состоят из двух частей: излучающей и воспринимающей. Излучающая его часть, или излучатель, генерирует непрерывные ультразвуковые волны с частотой 2...6 МГц. Ультразвуковые волны распространяются через ткани с различными акустическими свойствами. От отдельных слоев и структур часть волны отражается, часть распространяется дальше.

Волны, отраженные от неподвижных анатомических структур, имеют одинаковую частоту с излучаемыми волнами. Однако эта частота изменяется, если граница структуры перемещается вдоль оси ультразвукового луча. При этом изменение частоты прямо пропорционально скорости перемещения движущейся структуры и обратно пропорционально длине волны. Так, если поверхность структуры приближается к преобразователю, то частота повышается, а при ее удалении, наоборот, понижается. Если же ультразвуковые волны излучаются перпендикулярно к поверхности структуры, то отраженные волны возвратятся в приемную часть датчика.

После преобразования отраженных волн возникает электрическое напряжение. Его усиливают и, изменяя частоту, преобразуют электронным способом в слышимые звуковые сигналы. Указанные сигналы являются акустическим выражением изменения частоты ультразвуковых волн, отраженных от поверхности движущихся структур.

На панели прибора имеется кнопка включателя/выключателя, регулятор усиления отраженных сигналов, тоновый фильтр для глушения нежелательных элементов акустического сигнала, клеммы для подключения наушников или магнитофона.

Диагностика беременности при использовании Д-метода основана на звуковой регистрации и дифференциации акустических феноменов усиления кровотока в сосудах беременной матки, пуповины (пульсации/вибрации маточной артерии и пупочной вены) и сокращений сердечной мышцы эмбриона/плода. Частота пульсации крови в маточной артерии при отсутствии беременности не превышает 50 уд/мин, при ее наступлении – повышается и достигает 50...100 уд/мин. При этом в пупочной артерии, отражающей частоту сердцебиения плода, она повышается до 150...250 уд/мин (W.L. Flowers, R.V. Knox, 2000). Детекция сердцебиения и пульсации крови в сосудах пуповины

эмбриона возможна при сроке гестации 29 сут. и более.

Исследования проводят в тихой, спокойной обстановке. Посторонние шумы существенно затрудняют интерпретацию результатов доплерофонии, особенно при трансабдоминальном доступе. Датчики обильно смазывают акустическим гелем. Трансабдоминальный датчик прикладывают к вентральной поверхности живота, сбоку от последних трех пар молочных пакетов, и направляют в сторону таза. Ректальный датчик вводят в прямую кишку на глубину 10...25 см и направляют рабочей поверхностью вентрально или латерально-вентрально: в сторону рогов матки и ее сосудов.

Таблица 2 – Диагностические возможности Д-метода УЗИ при исследовании свиней на беременность и бесплодие (по данным литературы)

Авторы, год публикации	Количество исследованных животных, гол.	Сроки исследования после осеменения, дн.	Показатели информативности метода, %		
			Чувствительность	Специфичность	Прогностичность положительного результата
Frazer A.F., Robrtson J.G., 1968	37	42-90	91,66	100	100
McCaughey W.J., 1979	190	20-39	97,61	50	93,71
Almond G.W. et al., 1985	38	15-22	8,8	97,5	93,1
		23-30	70,4	98,75	99,5
		31-45	85,3	98,6	99,6
Williams S. I. et al., 2008	107	28-35	87	31	83
		36-63	83	33	78
		28-63	85	32	80
Priyanka A., 2017	20	30-35	80	90	88,8

Эффективность диагностики беременности и бесплодия при использовании трансабдоминального и интаректального датчиков - одинаковая (G.W. Almond, G.D. Dial, 1986). При сроке беременности 28 сут. и более она достигает 73...91,9% (G.W. Almond, G.D. Dial, 1986; R.P. Co-wart, 2007; S.I. Williams et al., 2008; Priyanka A., 2017). Чувствительность метода составляет 80,0...97,6%, специфичность – 32...100%, прогностичность положительного результата – 80...100% (таблица 2). По данным W.J. McCaughey, C.C. Rea (1979), общее число ложноотрицательных результатов при исследовании свиней в интервале с 20 по 39 сут. после осеменения достигает 26,6%, ложноположительных – 6,3%. Ложноотрицательные заключения отмечают, если доплерографию проводят при сроке супоросности менее 30 сут., в шумной обстановке или когда свиноматки проявляют при исследовании сильное беспокойство, ложноположительные – при исследовании свиноматок с признаками острого эндометрита или в период течки.

По оценкам большинства исследователей, по чувствительности и специфичности Д-метод УЗИ соответствует или несколько превосходит одномерную эхографию. Вместе с тем пользоваться доплеровскимисонарами намного сложнее: для работы с ними нужен хороший клинический опыт, острый слух. К тому же процедура исследования достаточно трудоемка: на обследование одного животного затрачивается в среднем 3 мин. (W.J. McCaughey, 1979).

В-метод УЗИ (двухмерная эхография). Первое сообщение о возможности и информативности применения УЗИ в режиме реального времени для диагностики беременности и бесплодия у свиней появилось в Японии (T. Inaba et al., 1983). Ультразвуковые аппараты, работающие в В-режиме, состоят из ультразвукового сканера со встроенным или внешним монитором и ультразвуковых датчиков, или преобразователей, количество которых может сильно варьировать. На сканере имеется неподвижная или откидная панель управления, коммутатор для подключения датчиков. Встроенный в ультразвуковой сканер процессор позволяет проводить цифровую обработку информации, поступающей с датчика, и воспроизводить ее на экране монитора в виде двухмерной эхограммы.

Для исследования животных применяют переносные и портативные ультразвуковые аппараты. Они легко транспортируются, достаточно устойчивы к внешним воздействиям, просты и надежны в эксплуатации, требуют минимального технического ухода, достаточно долговечны и многократно окулают себя. Переносные ультразвуковые приборы, как правило, работают от электросети, портативные – оборудованы встроенными аккумуляторными батареями. Для работы с переносными ультразвуковыми приборами непосредственно в условиях животноводческого помещения необходимо иметь кабель-удлинитель и передвижную тележку. Портативные ультразвуковые сканеры с вмонтированным в корпус монитором в процессе исследования фиксируют с помощью ремешков на груди или на кисти свободной руки оператора.

Для получения ультразвуковых колебаний используется прямой и обратный пьезоэлектрический эффект. Источником ультразвука и его приемником служит датчик. Он преобразует электрические сигналы в ультразвуковые и посылает в глубь тела животного. Отраженные от поверхности исследуемых органов и структур организма ультразвуковые колебания воспринимаются датчиком и преобразуются им в электрические, которые после соответствующей обработки воспроизводятся на экране дисплея в виде светящихся с различной интенсивностью серых точек. При этом каждая точка соответствует принятому датчиком отраженному эхосигналу, а ее место определяется глубиной расположения структуры, отражающей сигнал.

Яркость каждой точки изображения зависит от интенсивности отраженного сигнала, то есть от

акустического сопротивления тканей этого участка. Чем больше акустическое сопротивление исследуемой ткани, тем интенсивнее она отражает ультразвуковые сигналы, тем светлее исследуемый участок выглядит на эхограмме. Так, жидкость (например, окоплодная), обладающая низким акустическим сопротивлением, отражает эхосигналы в небольшой степени. По этой причине структуры с жидкостным содержимым (плодные пузыри, пузырьчатые фолликулы, кисты яичников и т.д.) выглядят на эхограммах темными. Акустическое же сопротивление костной ткани, напротив, столь велико, что она совершенно не пропускает ультразвуковые сигналы, полностью отражая их. Поэтому на эхограммах костная ткань имеет белый цвет, а сзади нее располагается черного цвета «акустическая дорожка, или тень», - зона, в которую сигналы не поступают.

Использование датчиков с высокой скоростью сканирования (16...30 кадров в секунду) позволяет регистрировать движения органов в естественном временном режиме (реальном масштабе времени). Преимущества использования данной системы заключаются в возможности быстрого выбора плоскости оптимального сечения и получении непрерывного двумерного изображения части тела, расположенной под сканирующей поверхностью датчика. В большинстве приборов, работающих в режиме реального времени, можно увеличить и «заморозить» изображение с целью его детального изучения, проведения измерений и/или получения эхограммы (регистрация изображения на специальной бумаге).

Для исследования свиней применяют различные типы датчиков: секторные, конвексные или линейные. Выбор датчика зависит от способа сканирования. Для трансабдоминального исследования свиней применяют секторные или конвексные датчики, генерирующие ультразвуковые колебания с частотой 3,0...5 МГц, для проведения трансректальной эхографии – линейные датчики с частотой 5...7,5 МГц. Пространственная разрешающая способность датчиков напрямую зависит от частоты ультразвука, которую они излучают. Это связано с тем, что колебания высокой частоты не могут глубоко проникать в ткани, а низкие частоты не обеспечивают достаточного качества изображения из-за невысокого разрешения. Так, частоты 3,5 МГц обеспечивают визуализацию органов брюшной полости на глубине 10...12 см, 5 МГц – 7...10 см, 7,5 МГц – 5...7 см (G.W. Almond, 2007).

Ультразвуковая диагностика беременности основана на визуализации структурных элементов беременной матки: околоплодной жидкости, эмбрионов, плодов и/или частей их тел.

Предварительная голодная диета не требуется. Животных исследуют в стоячем положении в индивидуальном или групповом станке непосредственно в условиях свиноводника. Датчики обильно смазывают акустическим гелем. Трансабдоминальный датчик прикладывают к вентральной поверхности живота, сбоку от последних трех пар молочных пакетов, трансректальный датчик с помощью специального устройства - адаптера - вводят в прямую кишку (после удаления каловых масс) и приступают к полипозиционному сканированию. Вначале визуализируют мочевого пузырь, затем, перемещая плоскость сканирования вперед, по характерной эхоструктуре находят рога матки и яичники.

Эффективность диагностики зависит от широкого круга факторов: клинического опыта оператора, качества ультразвуковой аппаратуры, способа и частоты сканирования, сроков исследования после осеменения и др.

При наличии хорошего клинического опыта, тщательном ежедневном трансабдоминальном сканировании половых органов свиней в условиях эксперимента, с использованием высококачественной ультразвуковой аппаратуры визуализация зародышевых пузырей возможна на 15...17-е сут. после осеменения (F. De Rensis et al., 2000).

При сроке гестации 17...18 сут. объем околоплодной жидкости в зародышевом пузырьке составляет всего 1...3 мл. В интервале с 17 по 28-е сутки он растет экспоненциально и суммарный объем околоплодной жидкости в беременной матке возрастает в 70 раз (W.L. Flowers, R.V. Knox, 2003). В условиях эксперимента эффективность трансабдоминальной ультразвуковой диагностики беременности на 21-е сут. после осеменения достигает 96%, тогда как в условиях производства при исследовании свиней на 21...23-е сут. после осеменения она составляет 93% (W.L. Flowers, R.V. Knox, 2003).

Оптимальное время для диагностики ранних стадий супоросности в условиях производства – это 23...24-й дни после спаривания (T. Inaba et al., 1983; M.A.M. Taverne et al., 1985; G. Jackson, 1986; G.M. Miller et al., 2003; D. Maes et al., 2006; S.I. Williams et al., 2008). При исследовании свиней в эти сроки чувствительность, специфичность и эффективность диагностики беременности и бесплодия у свиней приближаются к 100%. На обследование одной свиньи при этом затрачивается не более 10 сек. (G.W. Almond, 2007).

По простоте, безопасности, малой трудоемкости и производительности трансабдоминальная эхография выгодно отличается, а по информативности исследования при сроках гестации менее 24 сут. существенно уступает трансректальной эхографии. Так, по материалам G.M. Miller et al. (2003), трансректальная эхография, при использовании высокочастотных датчиков, позволяет более эффективно, чем трансабдоминальная эхография, выявлять специфические эхографические признаки беременности/бесплодия (наличие/отсутствие в полости матки анэхогенной окоплодной жидкости) и повысить диагностическую информативность метода на 20-е сут. после осеменения с 2 до 71%, на 22-е сут. – с 53 до 98%, на 24-е сутки – с 91 до 100%. Процедура проведения трансректального исследования сложна и весьма трудоемка: в среднем на обследование одной свиньи при сроке гестации 18...24 сут. затрачивается от 1,4 до 2,5 мин.

Основным недостатком трансабдоминальной и трансректальной двумерной эхографии является то, что диагностическая точность и эффективность ультразвуковых исследований в значительной степени зависят от качества используемой ультразвуковой аппаратуры и клинического опыта оператора.

Заключение. Трансабдоминальная двумерная эхография – основной, объективный и высокоинформативный метод диагностики ранних сроков беременности у свиней. По простоте,

безопасности, малой трудоемкости и производительности данный метод УЗИ выгодно отличается от трансректальной эхографии, а по информативности и качеству диагностики значительно превосходит А- и Д-методы.

Литература. 1. Дюльгер, Г. П. Курс лекций по биотехнике размножения животных : Учебное пособие / Г. П. Дюльгер. – М. : Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 207 с. 2. Практикум по акушерству, гинекологии и биотехнике репродукции животных / В. Я. Никитин, Г. П. Дюльгер, А. М. Петров, В. В. Храмов, О. Н. Преображенский. Под ред. Г. П. Дюльгера – М. : Издательство РГАУ-МСХА, 2014. – 331 с. 3. Almond, G. W., Dial, G. D. Pregnancy diagnosis in swine: a comparison of accuracies of mechanical and endocrine tests with return to estrus // JAVMA. – 1986. – 189. – P.1567-1571. 4. Almond, G. W. Diagnosis of pregnancy / Current therapy in large animal Theriogenology / Eds. Youngquist R. S., Threlfall W. R. – Saunders, Elsevier, 2007. – P.765-773. 5. Almond, G. W., Bosu, W. T. K., King, G. J. A Comparison of Two Ultrasound Instruments// Can. Vet. J. – 1985. – Vol. 26. – P.205-208. 6. Cowart, R. P. Pregnancy diagnosis in swine / Comparative Reproductive Biology/ Eds. H. Schatten, G. M. Constantinescu. – Blackwell Publishing, 2007. – 331-336. 7. De Rensis, F. Early diagnosis of pregnancy in sows by ultrasound evaluation of embryo development and uterine echotexture / F. De Rensis, E. Bigliardi, E. Parmigiani, A. R. Peters // Vet. Rec. – 2000. – Vol.147. – P.267-270. 8. Flowers, L. W., Knox, V. R. Pregnancy Diagnosis in Swine / Pork. Information Getaway, PIG- 2000. – Vol.143. – P.1-9. 9. Fraser, A. F., Robertson, J. G. Pregnancy diagnosis and detection of fetal life in sheep and pigs by and ultrasonic method // Br. Vet. J. – 1968. – Vol.124. – P.239-243. 10. Gecele, P., Fiaz, J., Skoknic, A. Pregnancy diagnosis in pigs.1. Ultrasound method (Amplitude depth analysis) / Proc. Int. Pig. Soc. – 1982. – P.232. 11. Inaba, T. Early pregnancy diagnosis in swine by ultrasonic linear-electronic scanning / T. Inaba, Y. Nakazima, N. Matsui, T. Imori // Theriogenology. – 1983. – Vol.20. – P.97-101. 12. Jackson, G. Pregnancy diagnosis in the sow using real-time ultrasonic scanning / Vet. Rec. -1986. – Vol.119. – P.90-91. 13. Lindahl, I. L. Early diagnosis of pregnancy in sows by ultrasonic amplitude-depth analysis / I. L. Lindahl, J. P. Totsch, P. A. Martin, P. J. Dziuk // J. Anim. Sci. – 1975. – Vol.40. – P.220-222. 14. Maes, D. Accuracy of trans-abdominal ultrasound pregnancy diagnosis in sows using a linear or sector probe / D. Maes, J. Dewulf, C. Vanderhaeghe et al. // Reprod.Dom.Anim. – 2006. – Vol.41. – P.438-443. 15. McCaughey, W. J. Pregnancy diagnosis in sows: a comparison of the vaginal biopsy and Doppler ultrasound techniques // Vet Rec. – 1979. – Vol.104. – P.255-263. 16. Miller, G. M., Sh. M. Breen, Roch, S. L. et al. Characterization of image and labor requirements for positive pregnancy diagnosis in swine using two methods of real-time ultrasound // J. Swine Health and Production. – 2003. – Vol. 11. N.5. – P.233-239. 17. O'Reilly, P. J. Pregnancy diagnosis in pigs by ultrasonic amplitude depth analysis. A field evaluation // Irish Vet. J. – 1076. – Vol.30. – P.165-167. 18. Pejsak, Z. A early diagnosis of pregnancy in sows by ultrasonics // Medycina Weterynaryjna. – 1981. -Vol.3. – P.139-141. 19. Priyanka, A. Evaluation of effectiveness of different early pregnancy diagnosis techniques in sows and monitoring of fetometry by using ultrasound scanning. Thesis to master of veterinary science. – P. V. Narisimha Rao Telingana Veterinary University, 2017. – 94p. 20. Taverne, M. A. M. Pregnancy diagnosis in pigs: A field study comparing linear-array real-time ultrasound scanning and amplitude depth analysis / Taverne M. A. M., Oving L., van Lieshout M., Willemse A. H. // Vet Quart. – 1985. – Vol.7. – P.271-276. 21. Williams, S. I., Pineyro P., de la Sota R. L. Accuracy of pregnancy diagnosis in swine by ultrasonography // Can Vet J. – 2008. – Vol.49 - P. 269-273.

Статья передана в печать 05.07.2017 г.

УДК 619:616.391:615.27

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ВИТАФАРМ Е-СЕЛЕН»

Иванов В.Н., Ятусевич И.А.

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

Препарат «Витафарм Е-Селен» по параметрам острой оральной токсичности относится к малоопасным веществам. Он обладает выраженным лечебно-профилактическим эффектом при беломышечной болезни у телят, повышая содержание в крови селена на более продолжительное время. Внутреннее применение препарата с молозивом позволяет снизить стрессовое воздействие на организм животных, в отличие от инъекционных лекарственных средств, что является более технологичным. **Ключевые слова:** витафарм Е-селен, селен, витамин Е, телята, беломышечная болезнь.

THERAPEUTIC AND PREVENTIVE EFFICACY OF VITAFARM E-SELEN

Ivanov V.N., Yatusевич I.A.

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

Vitafarm E-Selen refers to low-risk substances. It has a pronounced therapeutic and preventive effect in case of myopathy in calves, increasing the content of selenium in the blood for a longer time. Internal application of the medicine with colostrum allows to reduce the stress effect on the animal organism, in contrast to the injectable medicine, which is more technological. **Keywords:** vitafarm E-selenium, selenium, vitamin E, calves, white muscle disease.

Введение. Основным источником бесперебойного обеспечения населения нашей страны доброкачественными, экологически чистыми и биологически полноценными продуктами питания является животноводство. В последние годы переход на новые, более интенсивные способы выращивания скота привели к выраженным нагрузкам на организм животных, в результате чего стали чаще проявляться и оказывать свое негативное действие патологии, обусловленные дефицитом минеральных веществ.

При интенсивном темпе выращивания молодняка крупного рогатого скота остро стала проблема микроэлементозов и гиповитаминозов, обусловленных как кормлением, так и содержанием. Концентрация скота на ограниченных площадях привела к тому, что снизились возможности индивидуального подхода к диагностике болезней и лечению животных. Труднее стало отследить

происхождение телят, практически потерялся системный подход «мать-приплод». При этом кормление как материнского стада, так и молодняка зачастую проводится без учета половозрастных особенностей животных, поступления с кормами рациона микроэлементов и витаминов.

В современных условиях ветеринарная медицина интенсивно развивается и совершенствуется и уже достигнуты положительные результаты в диагностике, лечении и профилактике многих болезней животных как незаразной, так и заразной этиологии. Большое количество инфекционных и инвазионных болезней ликвидировано в результате длительной планомерной работы ветеринарных специалистов. Важную роль играет повышение сохранности молодняка, интенсивное повышение продуктивности животных в хозяйствах, наращивание производственного потенциала, племенная работа по выведению новых, высокопродуктивных пород скота.

Однако ввиду того, что Республика Беларусь является биогеохимической провинцией с низким содержанием в почве и воде кальция, фосфора, калия, меди, кобальта, серы, молибдена, бора, цинка, селена, йода и других макро- и микроэлементов, создаются условия дефицита их в организме животных.

Микроэлементы, несмотря на незначительное их содержание в организме, играют очень важную роль, так как участвуют во многих обменных процессах, в основном через ферментные системы. Недостаток микроэлементов становится причиной заболеваний, объединенных в группу микроэлементозов. Они зачастую не протекают самостоятельно, а сочетаются с другими заболеваниями нарушения обмена веществ, и в первую очередь с гиповитаминозами.

В основном именно нарушения обмена веществ приводят к недополучению животноводческой продукции, рождению слабого и нежизнеспособного молодняка, значительному снижению приростов, врожденным болезням и другой патологии.

Беломышечная болезнь является одним из распространенных заболеваний среди молодняка крупного рогатого скота. В отечественной и зарубежной литературе приводится ряд синонимов данного заболевания, в том числе энзоотическая мышечная дистрофия, дефицит селена, авитаминоз Е, миопатия, токсическая дистрофия, эксудативный диатез, энцефаломалиция, стеотит, «белое мясо», «восковидная дегенерация мышц» и др.

Беломышечная болезнь – тяжелое эндемическое заболевание молодняка животных и птиц, возникающее в первые дни и недели жизни, характеризующееся общим угнетением, глубоким нарушением белкового, углеводного, липидного и минерального обмена, сопровождающееся функциональными, дистрофическими и некробиотическими изменениями в скелетной мускулатуре, сердечной мышце, кровеносных сосудах, органах и тканях, снижением неспецифической резистентности организма животных. Гибель заболевших, по данным разных исследователей, может достигать 60% и более. Болезнь регистрируется во многих странах, но наиболее часто в США, Новой Зеландии, Англии, Австралии, России, Республике Беларусь и ряде других.

В литературе приводится ряд причин, которые обуславливают и способствуют возникновению этой патологии, и связаны они в основном с недостаточным поступлением в организм с кормами микроэлемента селена и витамина Е.

Разработано много способов и средств для лечения животных и профилактики данной болезни, однако она имеет широкое распространение на территории Республики Беларусь.

Исходя из вышеизложенного, весьма актуальной является разработка новых лекарственных препаратов для лечения и профилактики беломышечной болезни, содержащих в своем составе селен и витамин Е.

В связи с этим сотрудниками кафедр фармакологии и токсикологии, внутренних незаразных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и СП «Ветинтерфарм» ООО разработан селенсодержащий препарат для орального применения – «Витафарм Е-Селен».

Материалы и методы исследований. Изучение токсичности препарата «Витафарм Е-Селен» проводили в лаборатории кафедры фармакологии и токсикологии УО ВГАВМ на белых мышах в соответствии с «Методическими указаниями по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии».

Исследования по определению лечебно-профилактической эффективности проводились в ряде хозяйств Минской, Могилевской и Витебской областей в два этапа. Объем проведенных исследований соответствовал «Инструкции о порядке регистрации ветеринарных препаратов в Республике Беларусь».

На первом этапе исследований изучали распространение заболевания у телят от рождения до 1-1,5-месячного возраста, а также определяли содержание в крови данных животных селена. Всего было подвергнуто клиническому обследованию 210 телят черно-пестрой породы.

На втором этапе, при проведении производственных испытаний, было создано три группы новорожденных телят, полученных от первотелок (возраст 1-2 дня), которым с лечебно-профилактической целью задавались селенсодержащие препараты: 1 группа – препарат «Витафарм Е-Селен» производства СП «Ветинтерфарм» ООО (РБ) в дозе 2 г на 20 кг массы тела один раз в сутки внутрь с молозивом индивидуально 5 дней подряд;

2 группа – препарат-аналог «Интровит-Е-Селен» производства «Интерхеми веркен «Де Аделаар Б.В.» (Нидерланды) в аналогичной дозе с той же кратностью;

3 группа – инъекционный препарат селена («Е-селен» производства ЗАО «НИТА-ФАРМ» (Россия) в дозе 0,2 мл на 10 кг массы тела однократно.

Оральные препараты «Витафарм Е-Селен» и «Интровит-Е-Селен» перед введением растворяли в 10 мл теплой кипяченой воды, после чего добавлялись к молозиву и тщательно перемешивали.

Телята всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания, в процессе работы за всеми животными проводилось постоянное клиническое наблюдение. У животных каждой

группы проводили взятие крови для определения содержания в ней селена до применения препаратов, на 3, 5 и 10-й дни опыта. За всеми животными, задействованными в опыте, вели клиническое наблюдение в течение 35 дней. Учет лечебно-профилактической эффективности используемых препаратов проводили по количеству заболевших животных беломышечной болезнью.

Характеристика препарата. Витафарм Е-Селен (Vitapharm E-Selenium) – комбинированный препарат, в состав которого входит селен (в форме селенита натрия) и витамин Е (токоферола ацетат). Он представляет собой порошок белого или с желтоватым оттенком цвета, где допускаются вкрапления различных оттенков, хорошо растворимый в воде.

Селен является коферментом цитохрома и выступает как сильный антиоксидант, сдерживающий процессы перекисного окисления липидов биологических мембран и накопление в них токсических продуктов, развитие жировой инфильтрации.

Витамин Е участвует в обмене жиров, белков и углеводов, обладает антиокислительными свойствами, что способствует сохранению и усвоению витамина А и каротина. В совокупности витамин Е и селен участвуют в регуляции окислительно-восстановительных процессов, способствуют нормализации обмена веществ и регуляции репродуктивной функции, повышают резистентность животных к заболеваниям.

В рекомендуемых дозах Витафарм Е-Селен не вызывает побочных явлений и осложнений. Противопоказано совместное применение препарата с препаратами железа и минеральными маслами.

Результаты исследований. Изучение острой токсичности препарата «Витафарм Е-Селен» при однократном оральном введении проводили на белых мышах массой 19-21 г. Для опытов были сформированы пять подопытных групп и одна контрольная по 5 животных в каждой. Препарат вводили внутривентрально после 12-часовой голодной диеты.

Мышам первой группы вводили 0,5 мл 50% взвеси испытуемого препарата, приготовленной на 2% крахмальном клейстере, что соответствовало дозе 12500 мг/кг массы животного (по препарату). Мышам второй группы – 0,4 мл, третьей группы – 0,3 мл, четвертой группы – 0,2 мл и пятой группы – 0,1 мл, что соответствовало дозам 10000, 7500, 5000 и 2500 мг/кг массы животного (по препарату).

Мышам шестой (контрольной) группы ввели 0,5 мл 2% крахмального клейстера. Наблюдение за подопытными животными вели в течение 14 дней.

За период наблюдения мыши опытных групп пали в течение первых 4 часов. У некоторых мышей смерть наступала в течение первого часа эксперимента при явлении судорог и асфиксии.

Параметры острой оральной токсичности препарата «Витафарм Е-Селен» составляют: ЛД₀ – 2500 мг/кг; ЛД₅₀ – 8250 (8020 ÷ 8480,0) мг/кг; ЛД₁₀₀ – 12500 мг/кг.

По параметрам острой оральной токсичности препарат «Витафарм Е-Селен» по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

Определение эффективности применения селенсодержащих препаратов.

С целью изучения распространения недостатка селена у телят в условиях хозяйств согласно методике было проведено клиническое обследование молодняка крупного рогатого скота.

Критерием оценки явились следующие показатели: изменение общего состояния (малая подвижность и быстрая утомляемость, понижение рефлексов и болевой чувствительности кожи, снижение аппетита), учащение пульса и дыхания, сердечная аритмия, нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата (понижение мышечного тонуса, уменьшение в объеме мышц и их уплотнение, парезы, параличи).

Клинические признаки беломышечной болезни были отмечены у 2,9-4,7% от общего количества исследуемых животных, однако при определении селена в крови телят установили, что содержание ниже нормативных показателей выявлено у 42,8-71,5%. При этом больные животные были выявлены в возрастном диапазоне 35-45 дней, а дефицит в крови селена у клинически здорового молодняка отмечен в большей степени у новорожденных телят (содержание селена ниже нормативных значений выявлено у 58,9-62,5% исследованных животных молозивного периода), полученных от первотелок. При исследовании крови нетелей ранее устанавливались выраженные несоответствия содержания минеральных веществ в организме с поступлением их с кормами рациона.

Перед началом опыта у исследуемых животных показатели триаса, а также морфологические и биохимические показатели крови телят всех групп не имели существенных различий.

За время опыта изменения показателей температуры, пульса и дыхания у телят всех групп происходили сходно. Выраженных отличий при этом не отмечено и показатели триаса не претерпело существенных изменений. Содержание в крови количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина также не претерпело значительных изменений. Это указывает на то, что используемые препараты для профилактики беломышечной болезни у молодняка крупного рогатого скота не оказывают существенного влияния на исследованные показатели. Содержание общего кальция у животных не претерпело существенных изменений, в то же время содержание неорганического фосфора достоверно повышалось по отношению к первоначальным данным в первой и второй группе и практически не изменилось в третьей. Количество общего белка в сыворотке крови телят трех групп не претерпело изменений, а резервная щелочность имела тенденцию к снижению.

В результате проведения опыта установлено, что спустя 3 суток после начала применения препарата «Витафарм Е-Селен» содержание селена в крови телят повышалось на 4,7-5,8%, на 5-й день – на 24,6-29,8%, а на 10-й день – на 23,8-24,3% по отношению к первоначальному исследованию. Во второй группе животных, где применяли препарат-аналог иностранного производства «Интровит-Е-Селен» отмечалась сходная динамика. Так, содержание селена на 3-й день повысилось на 4,4-6,5% и на 28,3-29,6% и 21,1-26,5% соответственно при последующих исследованиях крови.

У телят третьей группы на 3-й день после введения инъекционных препаратов содержание селена повысилось в среднем на 25,7%, однако к 5-му дню исследований резко понизилось на 7,3% и к 10-му дню продолжало снижаться еще на 11,3% по сравнению с первоначальными показателями.

Сопоставив полученные в результате исследования данные содержания селена в крови телят первой и третьей группы на 10-й день после применения испытуемых препаратов, отметили статистически значимые ($P < 0,001$) различия (на 41,4%). Лечебно-профилактическая эффективность при беломышечной болезни у телят используемых препаратов в проведенных опытах составила 95-100% как в первой, так и второй группах, в то время как в третьей группе – 70-90%, так как за время наблюдения (35 дней) отмечали падеж телят, и при патологоанатомическом вскрытии диагноз беломышечная болезнь был подтвержден. В результате применения животным препарата «Витафарм Е–Селен» экономическая эффективность ветеринарных мероприятий в расчете на 1 рубль затрат составляет 2,92 рубля, препарата-аналога «Интровит–Е–Селен» – 2,41 рубля, в то время как при использовании инъекционных препаратов – 1,58 рубля.

Заключение. Проведенные исследования показывают, что селеносодержащий препарат для орального применения – «Витафарм Е–Селен» – по параметрам острой оральной токсичности относится к веществам малоопасным (4 класс опасности).

Препарат «Витафарм Е–Селен» обладает выраженным лечебно-профилактическим эффектом при беломышечной болезни у телят, не уступает по эффективности иностранному препарату-аналогу «Интровит–Е–Селен» при более высокой окупаемости.

Литература. 1. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.007-76. – Введ. 01.01.77 – М.: Изд-во стандартов, 1976. – с. 81-85. 2. Выращивание и болезни молодняка: практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 816 с.: ил. – Библиогр. в конце разд. 3. Иванов, В. Н. Зависимость содержания минеральных веществ в крови нетелей от количества их в рационе / В.Н. Иванов // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научно-исследовательских учреждений, (г. Витебск, 22-23 мая 2001 года) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2001. – С. 92-93. 4. Иванов, В.Н. Препарат «Витафарм Е–селон»: токсикологическая характеристика, лечебно-профилактическая эффективность / В.Н. Иванов, И.А. Ятусевич // Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии: материалы V Международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов, Витебск, 26-30 мая 2015 г. / УО ВГАВМ; редкол.: А.И. Ятусевич (гл.ред.) [и др.]. Витебск, 2015. – С. 250-253. 5. Кормление, содержание и внутреннее болезни высокопродуктивных коров: учебное пособие для студентов вузов / А. П. Курдеко, и др.: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: БГСХА. 2010. – 160 с. 6. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / НАН Белоруссии. Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелевского; сост. А.Э. Высоцкий [и др.] – Минск, 2007 – 156 с. 7. Ятусевич, И.А. Токсикологическая характеристика и эффективность применения препарата «Витафарм Е–селен» / И.А. Ятусевич, В.Н. Иванов, В.Ю. Сорокина // Аграрна наука – виробництво: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Біла Церква (6 листопада 2014 року). – БНАУ, 2014. – С. 15.

Статья передана в печать 20.04.2017 г.

УДК 619:578.824.11

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ НАКОПЛЕНИЯ ВИРУСА БЕШЕНСТВА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АНТИРАБИЧЕСКИХ ВАКЦИН

*Красочко П.А., **Ковалев Н.А., **Бучукури Д.В., **Золотарев К.С.

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

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

Приведен анализ литературы по современным способам накопления вируса бешенства. Спектр чувствительных к вирусу бешенства линий культур клеток достаточно широк. Выбор конкретной линии клеток обуславливается ее чувствительностью, культуральными характеристиками и предполагаемым способом накопления вирусной биомассы. Проанализированы различные способы культивирования клеток. Роллерное, суспензионное и псевдосуспензионное культивирование клеток позволяет получать урожай вируса бешенства в 2-10 раз выше, чем при стационарном культивировании. Наиболее приемлемо суспензионное культивирование клеток для накопления вирусов при производстве вакцин, которое обладает, по сравнению с другими способами культивирования, следующими преимуществами: однородность суспензии, возможность длительного поддержания клеток в логарифмической фазе роста, удобство многократного исследования физиологического состояния клеток в суспензии, высокая экономичность метода, возможность математического моделирования процессов клеточного роста в зависимости от влияния факторов внешней среды. **Ключевые слова:** культура клеток, роллерные установки, биореакторы, питательные среды, вирусы, вакцины.

ANALYSIS OF MODERN METHODS OF RABIES VIRUS ACCUMULATION FOR THE MANUFACTURE OF RABIES VACCINES

*Krasochko P.A., **Kovalev N.A., **Buchukuri D.V., **Zolotarev K.S.

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

** Institute of Experimental Veterinary Medicine name S.N Vyshellesski, Minsk, Republic of Belarus

The analysis of literature at modern methods of accumulation of rabies virus is given. Spectrum sensitive to rabies virus cell culture lines is wide enough. The choice of cell line caused its sensitivity, cultural characteristics and the intended

*route of viral accumulation of biomass. We analyzed various methods of cell culture. Roller, suspension and pseudosuspension culture of cells produces rabies virus harvest 2-10 times higher than that in stationary culture. The most acceptable suspension culture cells for accumulation of virus during vaccine production, that has other methods following advantages culturing homogeneity of the suspension, the possibility of long-term maintenance of cells in logarithmic growth phase, the convenience of multiple studies physiological state of cells in suspension, high efficiency of the method, the possibility of mathematical simulation of cell growth, depending on the influence of environmental factors. **Keywords:** cell culture, roller installations, bioreactors, culture media, viruses, vaccines.*

Введение. Бешенство - особо опасная остропротекающая вирусная инфекционная болезнь теплокровных животных всех видов, а также человека, передающаяся главным образом через укус больного животного и характеризующаяся признаками поражения ЦНС и заканчивающаяся смертью. В естественных условиях заражение происходит в результате попадания слюны больного животного, содержащей вирус, на поврежденный кожный покров здорового животного. С места внедрения в организм и до пункта своего основного размножения и накопления – центральной нервной системы – вирус бешенства распространяется по нервам; но наряду с этим допускается возможность распространения возбудителя и лимфогематогенным путем. В слюну вирус попадает по нервным путям из центральной нервной системы. В слюнных железах происходит размножение в местных нервных узелках, лежащих весьма поверхностно под слизистой оболочкой языка и щек. Клетки этих нервных узелков в результате поражения вирусом дегенерируют, разрушаются, и вирус переходит на поверхность слизистой оболочки или в проток слюнных желез. По клиническому проявлению болезни различают abortивную, возвратную, атипическую, буйную и тихую формы [1, 5, 22].

В настоящее время дикие плотоядные животные являются основным источником инфекции и фактически определяют эпизоотическую обстановку по данному заболеванию [2]. Ситуация по бешенству усугубляется ростом численности безнадзорных животных, нарушениями правил содержания домашних животных, неудовлетворительным проведением охото-хозяйственных мероприятий по регулированию численности диких животных в природных условиях (за последние 10 лет поголовье лисиц и енотовидных собак в Беларуси почти удвоилось) [2]. Имеет место слабая организация работ по учету и паспортизации животных, недостаточный охват домашних животных профилактической иммунизацией [2, 3].

Положение по бешенству в мире и в Беларуси характеризуется активизацией природных очагов и тенденцией их к распространению [3]. В такой ситуации важным фактором является возможность блокирования распространения вируса бешенства животными дикой фауны.

Воздействие на природные очаги бешенства до недавнего времени сводилось к регуляции численности животных, являющихся резервуаром инфекции. Мероприятия по сокращению численности животных путем систематического отстрела, газации нор, по применению ядов и гормональных препаратов мало отразились на распространении природных очагов вируса бешенства.

Помимо огромной социальной значимости, характеризующейся смертностью людей в результате заболевания, бешенство наносит серьезный экономический ущерб, который определяется затратами на вакцинацию и оказание медицинской помощи, связанной с применением иммуноглобулина, используемого для лечения обратившихся за антирабической помощью людей. В сельском хозяйстве ущерб состоит из потерь от падежа и вынужденного убоя заболевших животных [3, 5, 6].

Приоритет в выяснении сущности заболевания и разработке метода вакцинации против него принадлежит Пастеру. Дальнейшее изучение бешенства связано с именами Babes, Negri, Femi, Н.Ф. Гамалеи, Н.А. Михина, О.А. Германа и других исследователей.

Существенный прогресс в изучении бешенства достигнут в последние годы. Успешно разрабатывалась диагностика: иммуноферментный анализ, метод флуоресцирующих антител (МФА), твердофазный иммуноферментный анализ, полимеразная цепная реакция (ПЦР), выделение вируса *in vitro* с использованием культур клеток, биопроба на новорожденных лабораторных животных. Предложены эффективные препараты для специфической профилактики заболевания: антирабический гетерологичный или гомологичный иммуноглобулин, антирабические живые и инактивированные вакцины.

На базе отдела вирусных инфекций РУП «Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского» разработан ряд моно- и ассоциированных антирабических вакцин: вакцина «БЕЛ-РАБ» для иммунизации домашних и сельскохозяйственных животных, бивалентная вакцина против бешенства и парвовирусного энтерита, трехвалентная вакцина против бешенства, чумы и парвовирусного энтерита, поливалентная инактивированная вакцина против бешенства, чумы, парвовирусного энтерита и инфекционного гепатита [2, 8, 11].

Одним из основных способов профилактики бешенства является профилактическая и вынужденная антирабическая вакцинация диких плотоядных животных. В связи с тем, что основным источником бешенства в Беларуси являются дикие плотоядные, в основном лисицы, введение антирабической вакцины которым традиционным методом (парентерально) в естественных условиях не выполнимо, в БелНИИЭВ впервые в СССР под руководством академика Ковалева Н.А. был разработан пероральный метод их вакцинации и вакцина для этой цели [2, 6].

Ранее в качестве приманок, в которые вводили антирабическую вакцину, использовались куриные головы. Однако, при удовлетворительной поедаемости таких приманок, наибольшими их недостатками являются невозможность крупномасштабного применения, низкий уровень технологии производства и низкая сохранность вируса в приманке. Технология изготовления приманок с вакциной в блистерной упаковке является более перспективной, поскольку позволяет изменять ее размер, форму, запах, вкус и структуру материала, что делает приманки более эффективными в борьбе с бешенством диких плотоядных животных [3, 14].

При изготовлении оральных вакцин из фиксированных штаммов вируса бешенства одним из основных технологических этапов является накопление вируса бешенства на культуре клеток. Для

этого используются различные методы культивирования клеток и накопления вируса: стационарный, роллерный, суспензионный и на микроносителях.

Методы культивирования клеток и накопления на них вируса бешенства.

1. Стационарный метод.

В настоящее время для выделения и размножения вирусов животных используются первичные культуры клеток и установившиеся клеточные линии. В общих чертах процедура оказывается одинаковой для всех вирусов. Для накопления вируса бешенства используют первичные клетки и их субкультуры – ФЭК (фибробласты эмбрионов кур), а также перевиваемые – ВНК 21, Vero, FRHK, MDCK и другие.

Стационарный метод основан на использовании стеклянных или пластиковых сосудов (матрасов), объемом от 100 мл до 3 литров.

Для накопления вируса бешенства используют 2 методических подхода – заражение вирусом на сформированный монослой или инфицирование суспензии клеток перед внесением их в матрас.

Заражение сформированного монослоя клеток вирусом производят после удаления ростовой среды, отмывания клеток сбалансированными буферными солевыми растворами (СБСР) или фосфатно-солевым буфером (ФСБ) для удаления ингибиторов (антител), которые могут присутствовать в среде. Вирусные частицы вносятся в небольшом количестве СБСР или ФСБ из расчета 0,1-1,0 вирусных частиц на 1 клетку, адсорбируются клетками в течение 30-60 мин. После этого вирус удаляют и на инфицированный монослой клеток добавляют поддерживающую среду.

Заражение вирусом бешенства культивируемых клеток не вызывает видимых характерных морфологических изменений клеток. Детали морфологических изменений оказываются различными в случае разных штаммов вирусов.

В первых пассажах вирус размножается медленно. На выход его в клеточной культуре влияют: тип культуры, штамм вируса, количество вирусных частиц на клетку при заражении, температура инкубации, pH среды и присутствие в среде белка. Максимальный выход вируса получается при культивировании в условиях 32-7-35°C и pH среды 7,6-8. При адаптации вируса бешенства добавление в питательную среду (при заражении культуры клеток) ДЕАЕ-декстрана или протаминсульфата (1 мг/мл) способствует ускорению адсорбции и проникновения вируса в клетки. При адаптации вируса к культурам клеток влияют такие факторы, как изменение температуры культивирования, множественность заражения клеток, pH питательной среды. Интенсивность репродукции вируса бешенства подтверждают с помощью иммуофлюоресцирующих или иммуоферментных антирабических конъюгатов, а также с использованием полимеразной цепной реакции [1, 5, 7].

2. Метод Роллерного культивирования клеток.

До недавнего времени тканевые культуры применялись в вирусологии преимущественно в виде однослойных стационарных культур. Во многих случаях этот метод выращивания клеток является незаменимым. Многолетний опыт показывает, что при использовании однослойных стационарных культур встречается ряд трудностей, связанных с огромными затратами рабочего времени и материалов. С этой точки зрения, более выгодны роллерные культуры, которые экономичны, характеризуются оптимальным отношением полезной площади культивирования к объему питательной среды и открывают благоприятные возможности для накопления клеточной массы.

Термин «роллерные культуры» обозначает метод культивирования, при котором клеточный монослой располагается по всей цилиндрической поверхности горизонтально вращающихся сосудов и периодически омывается питательной средой. В силу определенных причин некоторое количество клеток может в отдельных случаях быть взвешено в культуральной среде. В подобном варианте культуру клеток называют роллерно-суспензионной. «Урожайность» клеточной культуры будет тем больше, чем больше площадь, с которой собирают клетки. Исследователи использовали различные пути увеличения площади поверхности, на которой происходило прикрепление и размножение клеток. Для этого применяли различного характера основы с большой удельной поверхностью: твердую, губчатую, из шерсти, коллагена, на стеклянных спиралях и т. д. Широкого распространения эти методы не получили, так как значительно затрудняли манипуляции с клетками, но следует отметить описанную Л.С. Ратнером и В.А. Крикуном методику многоярусного культивирования. Клетки культивировали в 1,5, 10 и 15-литровых бутылках, полностью загруженных овальными стеклянными трубками, расположенными параллельно продольной оси сосудов. Полезная площадь при этом возрастала по сравнению со стационарными однослойными культурами в сосудах того же объема в 20 раз. Культивирование проходило в 2 этапа. На первом этапе бутылки вращали вокруг горизонтальной оси с целью равномерного распределения клеток. В дальнейшем, когда клетки прикреплялись к стеклу, культивирование продолжалось в стационарном положении. Описанная культуральная система была успешно использована для культивирования вируса ящура [3, 4, 17].

Более эффективным оказалось вращение сосудов, в которых происходило размножение клеток. Вначале клетки выращивали в пробирках, но с развитием технического оснащения возросли объемы культуральных сосудов, и от выращивания клеток во вращающихся пробирках исследователи перешли к вращающимся бутылкам. Роллерные культуры стали применяться как для накопления клеток, так и размножения вирусов.

Для роллерного культивирования используются стеллажно-ярусные аппараты для вращения бутылей или барабаны. Чаще всего для культивирования используют 0,5—3-литровые бутылки. В производственных условиях объем их может достигать 20 литров и более. Аппараты для роллерного культивирования просты, надежны и обслуживание их несложно. Большое значение имеет скорость вращения бутылей. Она не должна быть слишком большой, чтобы не препятствовать прикреплению клеток, но и не слишком низкой, так как длительное нахождение клеток в газовой фазе ухудшает условия их питания. В работах разных авторов скорости вращения бутылей варьировали от 8—12 об/час до 1 об/мин. Наиболее пригодной для различных клеточных культур оказалась скорость вращения флаконов в пределах 0,5—1 об/мин. Рекомендуется в течение первых 30 мин. после засе-

ва клеток обеспечить высокую скорость вращения флаконов (0,5—1,0 об/мин) для равномерного распределения материалов, затем перевести их на низкую скорость вращения (20—30 об/час) [8, 15, 17].

Для культивирования вируса бешенства при роллерном культивировании в основном используют клетки почки хомяка - ВНК-21. Их посевная концентрация в 1 мл среды составляет 60-80 тыс. Объем ростовой среды должен составлять 1/10, 1/20 часть объема роллерного флакона. Роллерный метод культивирования позволяет получить большее количество клеток. Так, с флакона емкостью 3 л можно получить урожай клеток ВНК-21 - в 9 раз больший, чем с монослойной стационарной культурой флакона емкостью в 1 л. Кратность экономии сред при использовании 3-литровых флаконов составляет для клеток ВНК-21 - 5,0. Для лучшего размножения клеток в роллерных аппаратах необходима адаптация их к новым условиям культивирования. Роллерный метод культивирования позволяет получить большие количества клеток. Преимуществом роллерных культур по сравнению с традиционными стационарными культурами является, в частности, более экономичное использование питательных сред и более высокий выход вирусного антигена (на 1—2 lg) [12, 19, 20].

В таблицах 1-2 приведены сведения о влиянии способа заражения, температуры культивирования и дозы инфицирования клеток на уровень накопления вируса бешенства.

Таблица 1 - Влияние способа заражения и температуры культивирования на уровень накопления вируса бешенства

Способ заражения	Температура культивирования, °C	Титр вируса в ИФА	Инфекционная активность, LD ₅₀ /кл.
Монослой	32	1:64	3,1±0,5
Монослой	37	1:64	2,9±0,3
Суспензия	32	1:256	4,6±0,3
Суспензия	37	1:128÷1:256	4,1±0,3

Таблица 2 - Сведения о влиянии дозы инфицирования клеток на уровень накопления вируса бешенства

Доза заражения	Титр вируса в ИФА в зависимости от срока культивирования, сутки				
	3	4	5	6	7
0,01	1:32	1:32÷1:64	1:64	1:128	1:256
0,1	1:64	1:128	1:256÷1:512	1:128÷1:256	1:128÷1:256
1,0	1:64	1:128	1:256÷1:512	1:256	1:256

Данные таблиц 1 и 2 свидетельствуют, что культивирование целесообразно осуществлять при температуре 32°C в течение 4-5 сут. при начальной дозе заражения 0,1 LD₅₀/клетку с использованием поддерживающей среды с добавлением 0,1% человеческого сывороточного альбумина либо 2% сыворотки крупного рогатого скота. Оптимальный объем среды в роллерной бутылки при культивировании вируса бешенства штамма «Москва 3253» составляет от 200 до 400 мл и зависит от площади ростовой поверхности. Подобные условия обеспечивают получение культуральной жидкости с титром вируса бешенства в иммуноферментном анализе от 1:256 до 1:512. Культуральный вирус рекомендован в качестве основы для приготовления иммунизирующего материала с целью получения антирабического иммуноглобулина из сыворотки крови лошади [4, 11].

3. Метод Суспензионного культивирования клеток.

В 1953 году Оуенс с сотрудниками впервые показал способность клеток размножаться в жидкой среде в свободно суспендированном состоянии. С тех пор метод суспензионного культивирования привлекает внимание исследователей в связи с его высокой эффективностью при накоплении больших количеств клеток. Оказалось, что клетки перевиваемых линий, в отличие от остальных типов клеточных культур, могут длительно культивироваться во взвешенном состоянии. Клетки в этих условиях размножаются, не прикрепляясь к стенкам культурального сосуда, находясь в суспензионном состоянии, благодаря постоянному перемешиванию среды. При оптимальном режиме выращивания клетки в суспензиях быстро размножаются, имеют более высокий «урожай», чем в стационарных культурах. Первичные и перевиваемые линии клеток имеют неодинаковую способность роста в суспензии. Так, гетероплоидные и анеуплоидные постоянные линии, в отличие от псевдодиплоидных линий, адаптируются быстрее к росту в суспензии [8, 14, 17].

Суспензионные культуры готовят из однослойных культур. Клетки отслаивают от стекла с помощью растворов версена и трипсина. Осадок клеток после центрифугирования (1000 об/мин) ресуспендируют в свежей питательной среде. Приготовленную суспензию помещают в культуральные сосуды (реакторы, ферментеры) и выращивают при постоянном перемешивании. В научных исследованиях концентрация клеток в исходной суспензии колеблется от 0,3 до 10х10⁶ в 1 мл. Оптимальная концентрация клеток в исходной суспензии должна быть 2-5х10⁶ в 1 мл. По мнению Эрла и его сотрудников, концентрация клеток в суспензированной культуре должна быть такой, чтобы фаза логарифмического роста наступала не позднее 16-24 часов после приготовления культуры. Суспензионные клеточные культуры проходят характерные стадии: лагфазу, фазу логарифмического роста, стационарную фазу и фазу логарифмического отмирания. В первой стадии, как правило, количество клеток уменьшается, во второй стадии популяция клеток увеличивается (логарифмическая стадия роста), в третьей стадии увеличения количества клеток не наблюдается (стационарная фаза). Если культивирование продолжить дальше, то обнаружится период уменьшения численности клеток - фаза логарифмического отмирания (фаза разрушения). Скорость размножения клеток в логарифмической фазе роста выражают временем генерации. Под временем генерации имеется в виду период, необходимый для удвоения популяции клеток в культуре. Для суспензионного выращивания клеток важным условием является перемешивание жидкости, которое должно быть непрерывным и достаточно интенсивным, чтобы поддерживать клетки во взвешенном состоянии, препятствовать их осаждению и

прикреплению к стенкам сосуда и в то же время не вызывать их механического повреждения [9, 13, 20].

Перемешивание суспензионных культур проводят лопастными магнитными мешалками, а также круговыми качалками. В настоящее время широко применяют вращение флаконов и бутылей вокруг продольной оси (15–40 об/мин). На магнитных мешалках скорость вращения составляет 100–200 об/мин. Скорость перемешивания зависит от объема культуры; малые объемы культуры требуют невысокой скорости, тогда как ее необходимо увеличить при больших объемах. Для предотвращения оседания клеток на внутренней поверхности сосуда производят силиконирование. Силиконовое покрытие в силу своей гидрофобности препятствует прикреплению клеток к стенке сосуда.

Внутренние стенки культурального сосуда смачивают 5% или 10%-ным раствором силикона и после испарения растворителя (бензольного, ацетонового) сосуда выдерживают при 85°C и 200° (соответственно в течение 30 и 60 мин). После охлаждения сосуда наполняют горячей бидистиллированной водой и оставляют на 2 часа, затем их 3 раза ополаскивают бидистиллированной водой и высушивают при 100°C. Сосуды стерилизуют в сушильном шкафу при 170°C в течение 2 часов [13, 14, 16].

Максимальный рост клеток в суспензии наблюдают при pH 7,0–7,2. Питательные среды, применяемые для выращивания клеток в суспензии, не отличаются от сред, используемых для выращивания клеточных линий в однослойной культуре. Чаще всего при культивировании клеток в суспензиях берут среду Игла с двукратной концентрацией аминокислот и витаминов. Суспензионные культуры потребляют в 2–7 раз больше глюкозы, чем монослойные. В процессе потребления глюкозы клетки выделяют в среду токсичную для них молочную кислоту. Потребление клетками глюкозы и выработка молочной кислоты идут параллельно и находятся в прямой зависимости от плотности клеточной популяции. Полезным оказалось прибавление к питательной среде инсулина в количестве от 40 до 200 ЕД на 1 л. Прибавление к питательной среде инсулина изменяет соотношение между количеством поглощенной глюкозы и выделенной молочной кислоты. Для клеток линии L указанный коэффициент может быть снижен с 74–81 до 37–38%. Различные аминокислоты потребляются из питательной среды растущими клетками с неодинаковой скоростью. Отмечено, что регулярное прибавление аргинина (20–40 мг/л) и увеличение количества глутамин до 450 мг/л благоприятствуют росту взвешенных культур. Прибавление инозитола (0,4 мг/л) позволяет ускорить рост культур амниотических клеток человека. Желательным является добавление к среде каталазы (1 мг/л) и тироксина (12 мг/л). Большой интерес представляют работы, посвященные получению взвешенных культур клеток в синтетической среде, не содержащей сыворотки крови. Предпринимаются попытки увеличить вязкость питательной среды за счет безбелковых ингредиентов. С этой целью используется метилцеллюлоза и гиалуроновая кислота.

Метилцеллюлоза в концентрации 0,1–0,2% обладает максимальным защитным действием на взвешенные в среде клетки. Протективное действие метилцеллюлозы заключается в том, что молекулы образуют защитный слой вокруг клетки, предотвращающий повреждение клеток при перемешивании среды. Весьма важным показателем состояния суспензионной культуры является парциальное давление кислорода в жидкой фазе. Концентрация кислорода в газовой фазе зависит от плотности клеточной популяции и нередко бывает ниже атмосферной. Недостаток кислорода ведет к появлению грануляции цитоплазмы, клетки теряют правильную округлую форму. При небольшом избытке кислорода клетки имеют хорошо очерченную, правильную, округлую форму, и становятся очень крупными при повреждающем действии избытка кислорода. Оптимальная концентрация кислорода для различных клеточных культур находится в пределах от 9 до 17% или 293 мм рт. столба. При концентрации кислорода выше 20% происходит ингибция клеточного роста. Так, при концентрации кислорода 24% размножение клеток почек эмбриона кролика (линия ERK) снижалось наполовину, а при 30% – сводилось к нулю. Повышение концентрации кислорода токсически воздействует на клеточный метаболизм [6, 14, 16, 20].

Таким образом, размножение клеток в суспензии зависит от концентрации клеток в исходной суспензии, аэрации и pH среды, состава питательной среды, способа перемешивания, объема суспензии и других факторов.

Однородность суспензии, возможность длительного поддержания клеток в логарифмической фазе роста, перспективы математического моделирования процессов клеточного роста в зависимости от влияния факторов внешней среды, удобство многократного исследования физиологического состояния культуры клеток в суспензии, высокая экономичность метода – это далеко не полный перечень преимуществ суспензионных культур.

Суспензионные культуры широко используются в вирусологических исследованиях и для накопления больших количеств вирусосодержащего материала, при изготовлении вакцин и диагностических препаратов [13, 14].

Однако не все имеющиеся в арсенале вирусологов клетки активно растут при суспензионном культивировании. Одна из наиболее используемых линий – ВНК 21/13. По данным отечественных исследователей (Д.В. Бучукири, Н.А. Ковалев и др., 2010–2015 гг.) при культивировании на линии клеток ВНК 21/13 вируса бешенства в биореакторе и заражении во взвесь растущих клеток, установлено, что оптимальное количество клеток при множественности заражения $0,15 \pm 0,07$ ТКИД₅₀/кл составляет 500–700 тыс.кл/мл, и 800–1000 – при дозе $0,6 \pm 0,14$ ТКИД₅₀/кл. Заражение вирусом при концентрации клеток менее 500 тыс.кл/мл создает неблагоприятные условия для выращивания высокого количества клеток вследствие ингибции вирусом, а конечная наивысшая концентрация клеток менее 1500 тыс.кл/мл не дает возможности получить требуемое накопление вируса (lg МЛД₅₀/мл) [11, 16, 21].

4. Метод культивирования клеток на микроносителях.

В 1967 г. Van Werel предложил метод культивирования, сочетающий элементы монослойного и суспензионного выращивания клеток, который он назвал методом «микроносителей». Суть его заключается в том, что клетки прикрепляются и размножаются на поверхности полимерных шариков-

частиц «микроносителей» (МН), которые содержатся в суспензии с помощью перемешивающего устройства, например мешалки. На одной частице МН диаметром 160—230 мкм может поместиться 350–630 (или в среднем 460) клеток. В одном мл среды можно суспензировать несколько тысяч частиц микроносителя, при этом общая площадь их составит от нескольких до 50 см²/мл.

Инокулированные в культиватор клетки прикрепляются к поверхности частиц МН и, размножаясь, образуют сплошной монослой на каждой отдельной частице.

Основными преимуществами этого метода являются:

- 1) создание равномерных условий по всему объему сосуда, что делает возможным эффективно контролировать необходимые параметры (рН, рО₂ и др.);
- 2) получение высокой плотности клеточной популяции до 5–6 млн клеток в 1 мл;
- 3) культивирование одновременно несколько сотен миллиардов клеток;
- 4) введение постоянного контроля за динамикой роста клеток;
- 5) снижение роста контаминации в связи с сокращением операций, связанных с разгерметизацией культурального сосуда;
- 6) значительная экономия питательных сред;
- 7) возможность сохранять выросшие клетки непосредственно на частицах при низких температурах;
- 8) возможность искусственно создавать различные концентрации МН с выросшими на них клетками;
- 9) возможность пассирования культуры без применения трипсина путем добавления свежих порций микроносителя.

Микроносители должны иметь:

- небольшой положительный заряд в пределах 1,5–1,8 МЭКВ/г. В связи с тем, что большинство клеток животных имеют слабо отрицательный заряд, они легче будут прикрепляться к такому МН;
- плотность 1,05—1,15 г/см³; указанная плотность является оптимальной для поддержания МН во взвешенном состоянии;
- диаметр частиц от 100 до 250 мкм, что обеспечивает площади для роста нескольких сотен клеток;
- гладкая поверхность;
- прозрачность;
- отсутствие токсичности компонентов для клеток;
- незначительное впитывание компонентов среды;
- универсальность, обеспечивающая возможность использования их для первичных, диплоидных и гетероплоидных клеток. Немаловажное значение имеют свойства МН, которые позволяют использовать их многократно [9, 15, 17].

Проведено исследование многих гранулированных препаратов различной химической природы, в том числе из поперечно-сшитого (ПС) декстрана, ПС-агарозы, ПС-поливинилпирролидона, полиакрилонитрила, пористого силикагеля, полистирола, капрона, нейлона, алюмосиликата с целью использования их как микроносителей.

Пригодными являются только некоторые из них, главным образом имеющие в своей основе ПС-декстран.

Несколько зарубежных фирм разработали коммерческие препараты микроносителей, готовые к употреблению: Цитодекс-1, 2, 3 (Франция, Швеция), Супербит (США, Англия), Биосилон (Дания). Стоимость перечисленных препаратов довольно высока, поэтому необходимо проводить исследования по разработке и производству отечественных МН.

Культивирование клеток на микроносителях проводят в обычных ферментерах для суспензионного культивирования. В ферментере не должно быть каких-либо выступов, карманов, чтобы предотвратить накопление микроносителей в застойных зонах. Поэтому разумно использовать ферментеры с круглым дном и гладкими стенками. Внутренняя поверхность ферментера должна быть силиконизирована для предотвращения прилипания микроносителей к стеклу или нержавеющей стали ферментера. Для контроля за окружающими культуру условиями, такими, как рН и О₂, может быть использовано стандартное оборудование. Скорость перемешивания суспензии с носителем должна быть 40–60 об/мин. Для выращивания на МН применяются различные типы клеток.

Концентрация цитодекса может варьировать от 0,5 до 5 мг/мл. Однако при производстве профилактических вакцин применяют обычно конечную концентрацию цитодекса, не превышающую 1 мг/мл. Повышение концентрации до 3 мг/мл и выше создает дополнительные трудности, связанные с необходимостью перфузии питательной среды и частичной ее замены, что осложняет технологический процесс.

Посевная концентрация клеток, а также условия культивирования на МН в первые часы в значительной степени определяют оптимальные параметры для пролиферации и максимального накопления клеток. Показано, что посев 10 клеток/мл перевиваемой линии почек обезьян (Vero) и диплоидных клеток фибробластов эмбриона человека (MRC-5) в уменьшенном до 1/3 объема питательной среды и при периодическом включении мешалки (30 об/мин) на одну минуту через каждый час в течение 4 часов, с последующим добавлением питательной среды до конечного объема, ведет к увеличению пролиферации клеток и их количества по сравнению с контролем (полный объем питательной среды в момент посадки клеток и непрерывная работа мешалки с начала культивирования) [15, 17, 20]. Большое значение для культивирования клеток на МН имеет питательная среда. Правильный подбор питательной среды также будет способствовать оптимизации процесса пролиферации клеток и их качеству. Необходимо проводить подбор питательных сред для культивирования клеток на различных типах МН. Показано, что перевиваемая линия клеток почек обезьян (Vero) на цитодексе дает наибольший выход при использовании среды Игла ДМЕ (посадочная концентрация клеток 10⁵ мл) по сравнению со средой ВМЕ и 199. Если же количество клеток при посадке снизить до 10⁴, то лучшие

результаты дает среда 199. Все испытуемые среды содержали 10% фетальной сыворотки [15, 17].

По данным литературных источников, наиболее оптимальными условиями для накопления вируса в псевдосуспензионной культуре клеток являются: посевная доза клеток- $2,0 \times 10^5$ кл/мл, множественность инфекции - 0,01 ЛД₅₀/КЛ, концентрация микроносителей Цитолар 2-3 мг/мл. Инфекционный титр вируса при этом варьирует от 7,1 lg ЛД₅₀/МЛ до 8,0 lg ЛД₅₀/мл.

Для наилучшего прикрепления клеток к микроносителям и увеличения урожая вируса в процессе культивирования важен режим перемешивания суспензии. Интенсивность и время перемешивания взвеси зависели от объемов биореакторов. Для 3 л биореактора оптимальным режимом работы является периодическое перемешивание со скоростью вращения мешалки 25 об/мин в течение 1 мин., остановка - 30 мин. в первые 4-5 суток с последующим постоянным перемешиванием со скоростью 30 об/мин. Для 10 и 50 л биореакторов перемешивание проводится 5 мин. со скоростью 25 об/мин, остановка - 90 мин., и далее время покоя уменьшается ежедневно на 30 мин.

Заключение.

1. Изготовление антирабических вакцин с использованием культур клеток позволяет получать безопасные, эффективные, ареактогенные препараты, а крупномасштабное производство клеток и вируса экономически более целесообразно.

2. Спектр чувствительных к вирусу бешенства линий культур клеток достаточно широк. Выбор конкретной линии клеток обуславливается ее чувствительностью, культуральными характеристиками и предполагаемым способом накопления вирусной биомассы.

3. Суспензионное культивирование клеток и вирусов при производстве вакцин обладает, по сравнению с другими способами культивирования, следующими преимуществами: однородность суспензии, возможность длительного поддержания клеток в логарифмической фазе роста, удобство многократного исследования физиологического состояния клеток в суспензии, высокая экономичность метода, возможность математического моделирования процессов клеточного роста в зависимости от влияния факторов внешней среды.

Литература. 1. Адамс, Р. Методы культуры клеток для биохимиков. - М.: Мир, 1983. - 263 с. 2. Бенюмович, М. С. Суспензии клеток человека и животных / М. С. Бенюмович. - М., 1990. - Т. 6 : Итоги науки и техники ВИНТИ, серия «Цитология». - Ч. 1. - 300 с. 3. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных : разработка и производство в Беларуси / П. А. Красочко, Н. А. Ковалев, И. В. Насонов, А. С. Ястребов, Д. В. Бучукур, М. М. Усеня, П. П. Красочко, Д. С. Борисовец, В. П. Красочко, Н. М. Авласко ; под ред. Н. А. Ковалева. - Минск : Беларуская навука, 2016. - 492 с. 4. Получение кроличьего антирабического иммуноглобулина с применением культурального антигена / С. В. Генералов и др. // Пробл. особо опасных инф. - 2012. - № 2(112). - С. 78-81. 5. Голубев, Д. Б. Руководство по применению клеточных культур в вирусологии / Д. Б. Голубев, А. А. Сомнина, М. Н. Медведев. - Л.: Медицина, 1976. - 224 с. 6. Культивирование клеток и тканей животных / Л. П. Дьяконов и др. - Ставрополь: Ставроп. Правда, 1988. - Ч. 2. - 91 с. 7. Животная клетка в культуре / под ред. Л. П. Дьяконова, В. И. Ситькова. - М., 2000. 8. Культура животных клеток. Методы / под ред. Р. Фрешни. - М.: Мир, 1989. - 333 с. 9. Ковалев Н. А., Красочко П. А. Вирусы и прионы в патологии животных и человека : монография / Н. А. Ковалев, П. А. Красочко. - Минск : Беларуская навука, 2012. - 426 с. 10. Самуйленко, С. А. Потребность в кислороде и его снабжение культуры клеток / С. А. Самуйленко, Е. А. Рубан, А. Я. Самуйленко // Ветеринарные и медицинские аспекты зооантропонозов : материалы Междунар. науч. практ. конф. - Покров, 2003. - Ч. 2. - С. 562-566. 11. Сафина, А. Н. Стационное и роллерно-суспензионное культивирование межвидовой гибридной культуры клеток свинья х лошадь (а4х1) / А. Н. Сафина, Л. П. Дьяконов, Т. В. Гальнбек // Успехи современного естествознания. - 2004. - № 3. - С. 65-66. 12. Сергеев, В. А. Культуры клеток в ветеринарии и биотехнологии / В. А. Сергеев, Ю. А. Собко. - К. : Урожай, 1990. - 152 с. 13. Тартаковский, А. Д. Питательные среды для культивирования клеток млекопитающих / А. Д. Тартаковский // Методы культивирования клеток / А. Д. Тартаковский. - Л. : Наука, 1988. - С. 44-63. 14. Усеня, М. М. Титрация вируса бешенства в культуре клеток / М. М. Усеня // Ветеринарная наука - производству. - 2002. - Вып. 36. - С. 151-155. 15. Биология вирусов животных / Ф. Феннер и др.. - М.: Мир, 1977. - Т. 1. - 447 с. 16. Частная эпизоотология : учебное пособие / В. В. Максимович, Н. В. Сеница, В. Ф. Багрецов, А. В. Бублов, Г. Э Дремач, О. Р. Билецкий, П. А. Красочко, И. А. Красочко, В. А. Машеро, Н. А. Ковалев, Ю. Г. Лях, С. Л. Гайсенко, А. А. Вербицкий. - Минск, 2010. - 628 с. 17. Griffiths, J. B. Scale-up of suspension cells and anchorage-dependent cells / J. B. Griffiths // Methods in molecular Biology. - 1990. - Vol. 5. - P. 49-63. 18. Griffiths, J. B. Closing the culture gap / J. B. Griffiths // BioTechnology. - 1991. - Vol. 10. - P. 30-32. 19. Griffiths, J. B. Cultural revolutions / J. B. Griffiths // Chemistry and Industry. - 1991. - Vol. 18. - P. 682-684. 20. Griffiths, J. B. Scaling-up of animal cells culture / J. B. Griffiths // Animal Cell Culture: A Practical Approach, IRL Press, Oxford, UK. - 1992. - P. 47-93. 21. Vieuchange, J. In vitro rabies virus cultivation on culture of cells / J. Vieuchange, R. Bequignon, J. Gruet // Bull. Acad. Nat. Med., Paris. - 1956. - Vol. 5-6. - P. 77. 22. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович, В. Ф. Багрецов, О. Р. Билецкий, А. В. Бублов, А. А. Вербицкий, С. Л. Гайсенко, В. А. Головкин, М. И. Гулюкин, А. А. Гусев, Г. Э. Дремач, Н. А. Ковалев, П. А. Красочко, И. А. Красочко, Ю. Г. Лях, В. А. Кузьмин, В. А. Машеро, Н. В. Сеница ; ред. В. В. Максимович. - Минск : ИВЦ Минфина, 2012. - 775 с.

Статья передана в печать 21.04.2017 г.

УДК 619:618.11-008.64:636.2

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У КОРОВ ПРИ ПОСЛЕРОДОВОМ АНЭСТРУСЕ

Кузьмич Р.Г., Рыбаков Ю.А., Яцына В.В., Ходыкин Д.С., Макаренко Н.Н.

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

*У коров с послеродовым анэструсом отмечается нарушение функции яичников на фоне высокого и продолжительного прогестеронового профиля в крови по причине патологических изменений в печени, что, в свою очередь, приводит к нарушению метаболизма прогестерона и его накоплению в крови. **Ключевые слова:** коровы, яичники, послеродовой анэструс, прогестерон, инволюция матки, эндогенная интоксикация.*

FUNCTIONAL STATE OF REPRODUCTIVE SYSTEM IN COWS WITH POSTPARTUM ANESTRUS

Kuzmich R.G., Rybakov Y.A., Yatsyna V.D., Khodykin D.S., Makarenko N.N.

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

*Cows with postpartum anestrus have abnormal ovarian function against the background of a high and prolonged progesterone profile in the blood because of pathological changes in the liver, which in turn lead to metabolic disorder of progesterone and its accumulation in the blood. **Keywords:** cows, ovaries, postpartum anestrus, progesterone, involution of the uterus, endogenous intoxication.*

Введение. Оптимально правильная организация работы по управлению воспроизводством, диагностике, профилактике и лечению коров в условиях молочных комплексов и ферм при функциональных нарушениях яичников требует определенных знаний и практических навыков в области нейрогуморальной регуляции половой функции, морфофункциональных изменений яичников и динамики овариальных гормонов в крови. Современные представления по этим направлениям изложены в многочисленных международных научных изданиях, практических рекомендациях, руководствах и технологических регламентах.

Известно, что воспроизводительная функция животных регулируется нейрогуморальной системой, которая состоит из пяти основных звеньев: коры головного мозга, гипоталамуса, гипофиза, яичников и матки. Основная роль регуляции половой функции принадлежит гонадотропин-рилизинг гормону (гонадолиберин). Гонадотропные гормоны ФСГ и ЛГ определяют эндокринную и генеративную функции яичников. Причем доказано, что гаметогенез и формирование примордиальных фолликулов в яичнике происходит постоянно, а ранние стадии их роста и развития могут осуществляться без контроля передней доли гипофиза (Черемисинов Г.А.). Однако для активизации дальнейшего роста фолликулов и их овуляции необходим гонадотропный стимул (ФСГ и ЛГ), механизм действия которого осуществляется через аденилциклазу, моноаминофосфорную кислоту и простагландины. Под действием гонадотропных гормонов в яичниках подготавливаются морфологические структуры к биосинтезу половых гормонов, стимулируется рост фолликулов и активизируется стероидогенез, преобразуя холестерин в прегненолон.

Биологическое действие гонадотропинов заключается в осуществлении овуляции, выхода и оплодотворения яйцеклетки, продвижении и имплантации зиготы, формировании и становлении функциональной активности желтого тела и интерстициальной ткани яичников.

Генеративная функция яичников проявляется созреванием фолликулов и их овуляцией. В фолликулах происходит повышение процесса синтеза эстрогенов в гранулезных клетках и увеличивается количество рецепторов к гонадотропным гормонам. Эстрогены через механизм обратной связи (гипофиз-гипоталамус) тормозят секрецию ФСГ и стимулируют циклический выброс ЛГ, что приводит к овуляции. Необходимо отметить, что в этом процессе большое значение играет и то, что под действием овуляторного пика ЛГ происходит снижение количества рецепторов к ФСГ и ЛГ, а также простагландинам, которые способствуют разрыву фолликула, вызывая сокращения его стенки и всего яичника. На месте овулировавшего фолликула формируется желтое тело, которое продуцирует прогестерон [1].

В течение полового цикла наиболее характерно прослеживается динамика изменений количества прогестерона. Это связано с развитием, функционированием и инволюцией желтого тела. Подъем прогестерона наблюдается на 6-7-й день после овуляции фолликула. Объясняется это завершением формирования желтого тела. Затем с 10-12-го по 14-15-й дни уровень прогестерона в крови достигает самого высокого показателя в связи с наибольшей активностью желтого тела полового цикла. Резкое снижение прогестерона происходит на 17-21-й день по причине регрессии желтого тела. Отмечается также незначительный подъем количества прогестерона в период овуляции и в первые 2-3 дня после ее. В этот период желтое тело еще не сформировалось, и ученые объясняют этот подъем гормонопродуцирующей функцией тека-лютеиновых клеток предовуляторных фолликулов, а также гиперсекрецией текальных клеток облитерирующих фолликулов и интерстициальной ткани.

Результаты проведенных нами акушерско-гинекологических исследований коров (более 30 тыс.) указывают на высокий уровень симптоматического бесплодия, причиной которого являются: гиподисфункция яичников различных форм – 22-34%, лютеиновые и фолликулярные кисты – 17-26%, персистенция желтых тел – 9-30%, задержание последа – 5-13%, субинволюция матки – 20-70%, эндометриты и метриты – 15-52%, эмбриональная смертность – до 40%.

Как видно, в этом ряду этиологических факторов бесплодия значительное место занимают функциональные нарушения яичников. В настоящее время накоплен огромный фактический материал фундаментальных и практических исследований, позволяющий установить особенности течения полового цикла, клинические признаки и продолжительность каждой стадии полового цикла, полноценность овуляции, формирование, функционирование и инволюцию желтого тела в норме и при различных нарушениях функции яичников. Однако имеются затруднения при дифференциальной диагностике с применением ультразвукового сканирования отдельных нарушений яичников [2, 3].

В то же время, в ветеринарной практике существует проблема недостаточной фолликулогенезирующей и овуляторной эффективности гонадотропных препаратов у отдельных животных, установление причины которой довольно затруднено, так как явные клинические признаки патологии и нарушений в половых органах отсутствуют. При разработке биотехнологических способов повышения интенсификации воспроизводства, диагностических, профилактических и лечебных мероприятий необходимо учитывать состояние генеративной и эндокринной функции яичников. В частности, это касается клинической характеристики роста фолликулов, учитывая их фазы (волны) развития; состояние процесса атрезии и лютеинизации; достижения предовуляторного состояния и овуляции при ультразвуковом сканировании и сопоставлении с показателями результатов гормональных исследований.

В этой связи раскрытие и уточнение закономерностей морфологических и функциональных нарушений, клинического их проявления в контексте с динамикой овариальных гормонов и состоянием обменных процессов в организме коров являются актуальными для более точной диагностики и разработки эффективных лечебных и профилактических мероприятий.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований мы выбрали коров в период завершения инволюционных процессов, с нормальным течением послеродового периода (40-45 дней после отела) – 9 животных, послеродовым анэструсом (50 и более дней) – 8 животных и многократным безрезультатным осеменением (три и более раза) – 20 животных. Состояние яичников и матки определяли с помощью ультразвукового исследования с использованием сканера SA-600 V с линейным трансректальным датчиком частотой 7,5 МГц.

Результаты клинических исследований сопоставили с показателями гормонов сыворотки крови прогестероном, эстрадиолом, тироксином, трийодтиронином и кортизолом, содержание которых определяли с использованием микропланшетного универсального фотометра Ф300 (VITYAZ) и наборов реактивов фирмы ImmunoLISA (Израиль), ООО «Научно-производственное объединение «Диагностические системы» (Россия) и VITAL (Россия), а также с биохимическими показателями крови, которые проводились с использованием спектрофотометра СФ 2000-М, фотоэлектродетекториметра КФК – 30М, флюората – 02М, атомноабсорбционного анализатора МГА – 915, фотометра Ридер «Dialab», автоматического биохимического анализатора «Eurolyser» по следующим показателям: общий белок, альбумины, глюкоза, мочевины, креатинин, общий билирубин, холестерин, триглицериды; активность АлАТ, АсАТ и щелочной фосфатазы; микроэлементы.

Результаты исследований. В настоящее время известно, что при благоприятном течении беременности и родов половая цикличность у коров после родов восстанавливается в среднем за время продолжительности полового цикла (21 день) с максимальной разбегом до 45 дней. При этом необходимо учитывать тот факт, что фолликулогенез примордиальных и вторичных фолликулов происходит постоянно, а, в зависимости от состояния гормонального статуса в ранний послеродовой период, быстрое созревание фолликулов и овуляция у некоторых животных происходит через две недели после родов.

При нормальном течении послеродового периода содержание прогестерона в крови коров составило $1,32 \pm 0,51$ нмоль/л, а у коров с длительным послеродовым анэструсом – $3,1 \pm 1,31$ нмоль/л, что в 2,4 раза выше. Такое состояние по данным некоторых ученых (Власов С.А., 1985) может проявляться в послеродовом периоде, как следствие недостаточного стероидогенеза плаценты в период беременности: в результате развития фетоплацентарной недостаточности перед родами происходит снижение уровня эстрадиола и повышение уровня прогестерона, что способствует в послеродовом периоде нарушению инволюции матки и ее лютеолитической функции.

С другой стороны, составляет интерес то, что применение экзогенного ПГФ-2 альфа в первые часы после родов ожидаемого эффекта не дало. Такая картина повышенного прогестеронового профиля, при исключении с помощью УЗИ патологии яичников и матки, отвечает на вопрос о недостаточной эффективности стимуляции и синхронизации половой функции. При ректальном исследовании и ультразвуковом сканировании коров с продолжительным послеродовым анэструсом у 80% животных яичники находились в пределах нормы с сохранением размеров в пределах 2,97-3,28 см длиной и 1,63-2,35 см шириной. Желтые тела отсутствовали, выявлялись фолликулы размером от 4 до 8 мм. Приводится фотография одного из яичников с характерной картиной для этой группы животных (рисунк 1).

У остальных животных этой группы в яичниках находили желтые тела и развивающиеся фолликулы с диаметром 4-7 мм, которые были расположены внутри яичника и не выступали за его край. У этих коров, возможно, произошла овуляция и формирование желтого тела. В результате повышенный уровень прогестерона не позволяет обеспечить достаточный для развития фолликулов гонадотропный стимул. Это подтверждалось пониженным содержанием эстрадиола в 1,6 раза по сравнению с коровами, у которых нормально протекал послеродовой период ($0,295 \pm 0,046$ и $0,461 \pm 0,189$ нмоль/л соответственно).

Такое состояние яичников у всех животных этой группы характерно при повышенном уровне прогестерона в крови и согласуется с исследованиями многих ученых.

У коров с нормально протекающим послеродовым периодом яичники были значительно больших размеров и находились в пределах 3,44-4,20 см длины и 2,3-3,1 см ширины. В них находились желтые тела на стадии регрессии и фолликулы крупных и мелких размеров. При этом фоллику-

лы с диаметром больше 1 см находились ближе к периферии яичника, а некоторые выступали за пределы его оболочки, что характерно для нормально функционирующих яичников (рисунок 2).

В результате выясняется, что послеродовой анэструс протекает в основном на фоне повышенного содержания прогестерона в крови коров на протяжении всего этого периода.

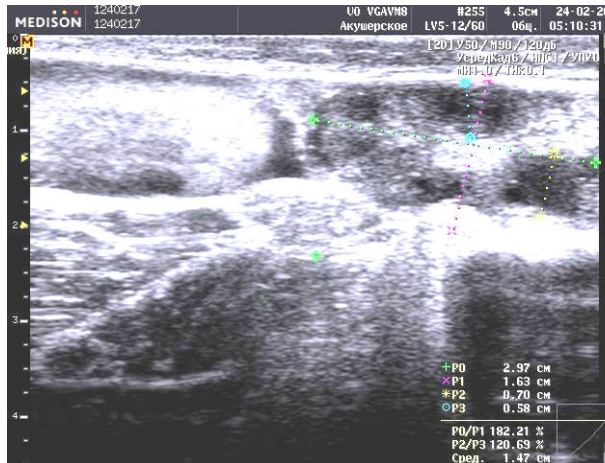


Рисунок 1 - Характерная ультразвуковая картина функционального состояния яичника у коров с послеродовым анэструсом

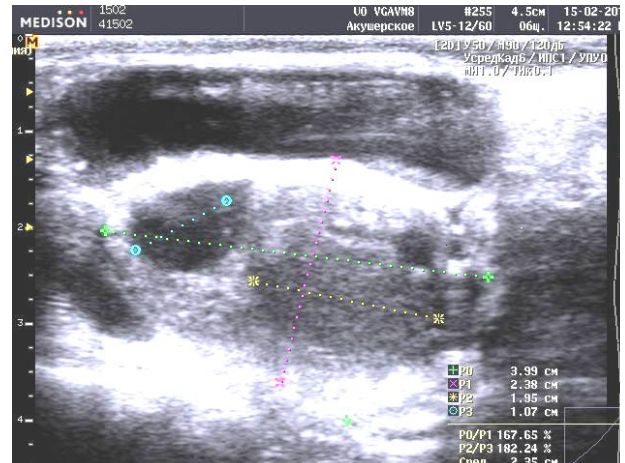


Рисунок 2 - Ультразвуковая картина состояния яичника в норме

Известно, что к снижению половой функции животных приводит недостаточная функция щитовидной железы при йодной недостаточности в организме (Черемисинов Г.А.). При уточнении причины мы выявили у коров с послеродовым анэструсом снижение свободного трийодтиронина в 1,8 раза по сравнению с контрольными животными ($3,76 \pm 0,53$ против $6,8 \pm 2,19$ пмоль/л), свободного тироксина оказалось незначительно больше ($7,25 \pm 1,05$ и $6,07 \pm 1,71$ пмоль/л). Возможно, такое состояние щитовидной железы и оказало влияние на функцию яичников, которая может проявляться ослаблением чувствительности к гонадотропным гормонам, однако повышенное количество прогестерона в крови при таком функциональном состоянии яичников этим не объясняется.

По результатам продолжительного наблюдения за проявлением послеродового анэструса у коров мы выявили закономерность, связанную с нарушением кормления. Очевидно, что существует целый ряд факторов кормления, оказывающих негативное воздействие на организм коров в послеродовом периоде и при развитии бесплодия (фактор эндогенной интоксикации). К ним относятся в первую очередь: скармливание недоброкачественных кормов с повышенным содержанием масляной кислоты, плесени, нитритов и нитратов, микотоксинов и других токсических веществ, а также неправильной структуры рациона, где преобладает концентратно-силосный тип кормления. В таких случаях наступает хроническая интоксикация, что приводит к расстройству функции печени, гепатозу или «синдрому ожирения печени». При таком состоянии нарушается детоксикационная ее функция и тормозятся процессы метаболического расщепления гормонов, что может привести к повышенному содержанию определенных гонадальных гормонов в крови коров, не соответствующих данному периоду физиологического состояния или периодичности полового цикла и, в конечном счете, вызвать расстройство воспроизводительной функции.

Это подтверждается и тем, что в хозяйствах, где проводились исследования, наблюдалась частая выбраковка коров по причине различной патологии печени, в основном гепатоза и «синдрома ожирения печени». При анализе результатов биохимических исследований сыворотки крови коров данных групп, из всех показателей наиболее характерно повышение аспартатаминотрансферазы (АсАТ) у коров с послеродовым анэструсом, которая была выше в 1,7 раза по сравнению с контролем ($113,68 \pm 12,53$ и $68,3 \pm 16,34$ ИЕ/л соответственно), а также повышенное содержание креатинина у подопытных животных всех групп (от $96,22 \pm 1,75$ до $111,49 \pm 5,61$ мкмоль/л), что превышало референтные значения в 1,3-1,5 раза и косвенно указывало на нарушения функции печени и почек. При этом замедляются энергосинтетические процессы в митохондриях, и снижается активность зернистой эндоплазматической сети гепатоцитов, из-за чего снижаются процессы катаболизма стероидных гормонов, и в первую очередь прогестерона в печени, определяя его повышенные уровни в крови при послеродовом анэструсе. Следует признать, что гормональная стимуляция коров, у которых при послеродовом анэструсе выявляется «синдром ожирения печени», также будет малоэффективной, поскольку в организме животных отмечаются существенные нарушения в метаболизме стероидных половых гормонов.

Заключение. У коров с послеродовым анэструсом отмечается нарушение функции яичников в виде торможения фолликулогенеза в стадии быстрого роста и созревания доминирующего фолликула, связанное с повышенным и продолжительным прогестероновым профилем в крови, обусловленным патологическими изменениями в печени.

Для нормализации процессов фолликулогенеза в период 45-60 дней после отела коровам рекомендуется назначать препараты-гепатопротекторы, которые восстанавливают обменные процессы в клетках печени, тем самым способствуя нормализации процессов обмена стероидных половых гормонов в организме бесплодных коров и проявлению полноценной половой цикличности.

Литература. 1. Власов, С. А. Эстрогенные гормоны в крови коров при стельности и отеле / С. А. Вла-

сов // Ветеринария. – 1985. – № 3. – С. 45–47. 2. Роб, О. Спермотоксичность полового секрета и расстройств овуляции племенных коров / О. Роб, Я. Долежалова // Использование простагландинов и пептидов в ветеринарной медицине / О. Роб, Я. Долежалова. – Инхеба, 1985. – С. 94–99. 3. Черемисинов, Г. А. Совершенствование биотехнологии интенсивного воспроизводства животных : монография / Г.А. Черемисинов. – Уфа, 1992. – С. 49–94.

Статья передана в печать 06.04.2017 г.

УДК 619:616.5-006.03:636.1

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САРКОИДОЗА У ЛОШАДИ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

Курдеко А.П., Петровский С.В., Мацинович А.А., Лях А.Л., Васькин В.Н., Иванов В.Н.,
Шабусов Н.Н., Фролова А.А., Ховайло В.А.

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

*Проведена диагностика саркоидоза у лошади. Диагноз поставлен комплексно с учетом анамнестических данных, результатов клинических, лабораторных и специальных исследований. Ведущими методами исследования были цитологические и гистологические. Данные исследования позволили выявить активную пролиферацию лимфоцитов и наличие их незрелых форм в патологических очагах. Саркоидоз у лошади был осложнен колитом и гепатитом. **Ключевые слова:** саркоидоз, лошадь, комплексная диагностика, цитологические и гистологические исследования, пролиферация лимфоцитов, лимфобласты.*

CLINICAL-MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SARCOIDOSIS IN THE HORSE (CLINICAL CASE)

Kurdeko A.P., Petrovsky S.V., Matsinovich A.A., Lyakh A.L., Vaskin V.N., Ivanov V.N.,
Shabusov N.N., Frolova A.A., Khovailo V.A.

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

*We diagnosed sarcoidosis at a horse. The diagnosis was made comprehensively taking into account the anamnestic data, the results of clinical, laboratory and special studies. The leading methods of investigation were cytological and histological. These studies revealed the active proliferation of lymphocytes and the presence of immature forms in the pathological focuses. Sarcoidosis at a horse was complicated by colitis and hepatitis. **Keywords:** sarcoidosis, horse, complex diagnostics, cytological and histological studies, lymphocyte proliferation, lymphoblasts.*

Введение. В гуманной медицине человека под саркоидозом понимают идиопатическую гранулематозную болезнь. Поражения вначале локализуются преимущественно в легких, затем - в других внутренних органах. Дерматологические проявления обычно развиваются в более поздние сроки. Этиология и патогенез саркоидоза у людей окончательно не определены и наиболее вероятно это заболевание является иммунным. Диагноз обычно основан на клинических и гистопатологических особенностях и исключении всех других гранулематозных болезней известной причины.

Причины и механизм развития саркоидоза у лошадей также изучены недостаточно. В зарубежной литературе описано несколько случаев болезни. При этом, как правило, описывается 1–3 клинических случая [1–8, 10–13, 15–18]. Публикации касаются в основном определения возможных причин и патогенеза болезни, а также методологии постановки диагноза. Гораздо меньше работ, в которых приведены результаты лечения больных лошадей и дан анализ эффективности терапевтических мероприятий [9, 14]. Их авторы предлагают лечение лошадей с применением кортикостероидов. При этом указано, что терапия может продолжаться от нескольких месяцев до нескольких лет соответственно [9, 14, 18]. Однако прогноз, несмотря на проводимое лечение, остается осторожным или неблагоприятным и в отношении жизни, и в отношении работоспособности больных лошадей.

Публикаций в доступных отечественных источниках, касающихся данной проблемы у лошадей, нами не обнаружено.

В этой связи целью наших исследований стало проведение комплексной диагностики саркоидоза у лошади и разработка на этой основе рекомендаций по проведению диагностических и лечебных мероприятий.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в феврале-марте 2017 года на кафедре внутренних незаразных болезней УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (УО ВГАВМ), в отделе научно-исследовательских экспертиз НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ, в лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ.

Для лечения в клинику кафедры поступила лошадь кабардинской породы (кобыла) 2011 года рождения с предварительным диагнозом «гастроэнтерит».

Сотрудниками кафедры был собран анамнез жизни, болезни и проведено полное клиническое исследование больной лошади в соответствии с общепринятым в ветеринарной медицине планом [19]. Использованы основные клинические, лабораторные, инструментальные и гистологические методы.

Лошади был поставлен мочевого катетер и получена моча, у которой были оценены физические

и химические свойства (тест-полоски Combina 11S).

Двукратно в начале исследований и через 2 недели у кобылы была отобрана кровь, в которой был определен ряд морфологических и биохимических показателей (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели крови и методики, которые использовали при проведении исследований [20]

Показатель	Метод исследования
Эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, гемоглобин	Кондуктометрически
Белок общий	Реакция с биуретовым реактивом
Альбумин	Реакция с бромкрезоловым зеленым
Глюкоза	Глюкозооксидазный метод
Общий холестерол	Холестеролоксидазный метод
Триглицериды	Ферментативно
Кальций общий	Реакция с о-крезолфталейнкомплексом
Неорганический фосфор	Фосфомолибденовая реакция
Общий билирубин	По методу Иендрашика-Клегхорна-Г рофа
Мочевина	Ферментативно
Креатинин	По методу Яффе без депротеинизации
Щелочная фосфатаза (ЩФ)	Кинетически
Аланинаминотрансфераза (АЛТ)	Кинетически
Аспартатаминотрансфераза (АСТ)	Кинетически

С использованием ультразвукового сканера DP-3300vet у лошади было проведено ультразвуко-графическое исследование щитовидной железы.

У лошади посредством тонкоигльной аспирационной биопсии из очагов уплотнения, выявлен-ных при клиническом исследовании, был получен пунктат, в котором проводились цитологические исследования. Помимо этого, из данных очагов были получены образцы тканей для гистологического исследования. Образцы получали посредством оперативной биопсии под местной анестезией, с при-менением средств асептики и антисептики. Цитологические и гистологические исследования прово-дились с использованием общепринятых методик.

Результаты исследований. При сборе анамнеза было установлено, что лошадь содержа-лась в деннике. Рацион животного включал 6 кг овса, 1,5 кг муки, 6 кг сена и 1 кг моркови в сутки. Все корма были качественными.

Владельцами проводились регулярные витаминизации и дегельминтизация лошади. Проти-воэпизоотические мероприятия включали вакцинацию против гриппа, серологические исследования крови с целью диагностики ИНАН и случной болезни, маллеинизацию. Все витаминные, противопара-зитарные и биологические препараты применялись в соответствии с инструкциями, без нарушения сроков обработок. Результаты диагностических исследований были отрицательными.

Первые признаки болезни появились за 7 месяцев до обращения в клинику кафедры. У кобы-лы появились опухоли в области нижнего края грудной клетки и молочных желез, облысение в обла-сти холки, хвоста, щек, увеличение подчелюстных лимфоузлов, расстройство желудочно-кишечного тракта (диарея, периодические колики). Исходя из диагноза «гастроэнтерит», с лечебной целью жи-вотному были назначены бициллин-5, отвар семени льна и омепразол (все препараты вводились в терапевтических дозах, согласно инструкциям по применению). Местная терапия проводилась с ис-пользованием препарата «Зоомиколь-спрей», исходя из возможной грибковой природы поражений кожи.

Показатели клинической триады животного при первом исследовании составили: температу-ра – 38,6°С, пульс – 42 удара в минуту, дыхание – 11 дыхательных движений в минуту.

Общее состояние лошади было удовлетворительным. Заглоточные лимфатические узлы оказались увеличены, их форма не изменена, они были плотные, безболезненные, без повышения местной температуры. Кожа у лошади была бледно-розовой, сухой, в области гривы, щек, нижней челюсти были выявлены alopecii. В области подгрудка и между тазовыми конечностями подкожная клетчатка была отечна, уплотнена, безболезненна. Повышения местной температуры установлено не было. Левая доля молочной железы также была отечная, но при этом и безболезненная.

Слизистые оболочки носовой и ротовой полости были бледно-розовые, умеренно влажные, без припухлостей и нарушения целостности. Склеры глаз были иктеричными.

Одышка, кашель, чихание у кобылы отсутствовали. Носовые истечения также отсутствовали, однако вокруг носа имелись корочки засохшего экссудата. При аускультации легких установлено фи-зиологическое везикулярное дыхание.

Болезненность в области желудка и кишечника отсутствовала, однако были усилены шумы перистальтики толстого кишечника (в области правой голодной ямки). В области 14, 15, 16-го межре-берий с правой стороны по линии маклока при перкуссии отмечалась незначительная болезненность. Фекалии были не сформированы и зловонные.

При проведении акушерско-гинекологического исследования кобылы были выявлены призна-ки вестибулита. Ультразвуковое исследование позволило установить у кобылы гипертрофию щито-видной железы.

При лабораторных исследованиях мочи были установлены ее помутнение, наличие в моче билирубина, кислая реакция (pH=5), отсутствие белка и лейкоцитов.

Результаты лабораторных исследований крови приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования крови лошади

Показатель	Ед. изм.	Нормативные значения	Результаты	
			1-е исследование	2-е исследование
Лейкоциты	$10^9/\text{л}$	7 – 12	14,9	8,7
Эритроциты	$10^{12}/\text{л}$	6 – 9	6,80	6,58
Гемоглобин	г/л	80 – 140	100,0	98,0
Тромбоциты	$10^9/\text{л}$	200 – 500	147,0	157,0
Общий белок	г/л	60 – 80	60,01	59,71
Альбумины	г/л	35 – 50	30,6	30,5
Мочевина	ммоль/л	3,5 – 6,0	6,51	5,11
Креатинин	мкмоль/л	106 – 168	127,61	119,06
Глюкоза	ммоль/л	2,5 – 3,3	5,41	5,98
Триглицериды	ммоль/л	0,11 – 1,4	0,07	0,14
Общий холестерол	ммоль/л	1,43 – 2,6	2,16	2,39
Общий билирубин	мкмоль/л	7 – 17	50,39	30,87
Кальций	ммоль/л	2,5 – 3,5	3,04	3,0
Неорганический фосфор	ммоль/л	1,45 – 1,78	0,83	1,08
ЩФ	ИЕ/л	100 – 250	465,38	474,51
АЛТ	ИЕ/л	5 – 15	6,64	6,49
АСТ	ИЕ/л	50 – 200	329,0	328,7

При первом исследовании крови у лошади были установлены лейкоцитоз, тромбоцитопения, гипергликемия, лейкоцитоз, гипоальбуминемия, гипербилирубинемия, гипотриглицеридемия, гипофосфатемия, повышение концентрации мочевины, активности ферментов АСТ и ЩФ. При втором исследовании крови были установлены тромбоцитопения, гипергликемия, гипоальбуминемия, гипопотеинемия, гипофосфатемия, гипербилирубинемия, повышение активности ферментов ЩФ и АСТ.

На основании данных анамнеза, результатов проведенных клинических, специальных и лабораторных исследований были поставлены диагнозы: колит, гепатит, гипертрофия щитовидной железы, лимфаденит и вестибулит. Однако вся совокупность изменений, хоть и имеющих патогенетическую взаимосвязь, не позволяла объяснить наличие изменений со стороны кожи и подкожной клетчатки и прогрессирующее выпадение шерсти (при дальнейшем наблюдении выявлялись новые очаги облысения).

В этой связи, а также с учетом анализа ряда медицинских и ветеринарных литературных источников, для постановки окончательного диагноза был проведен комплекс цитологических и гистологических исследований.

При проведении цитологических исследований в пунктате из подкожных очагов уплотнения были выявлены пролиферация лимфоцитов, наличие их незрелых форм – лимфобластов (рисунок 1).

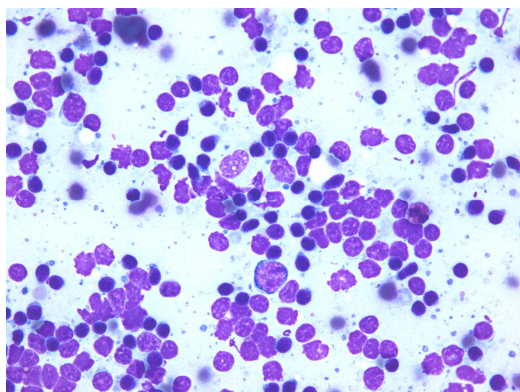


Рисунок 1 – Пунктат из подкожных очагов уплотнения: пролиферация лимфоцитов, наличие лимфобластов. Окраска Лейкодиф 200, х750

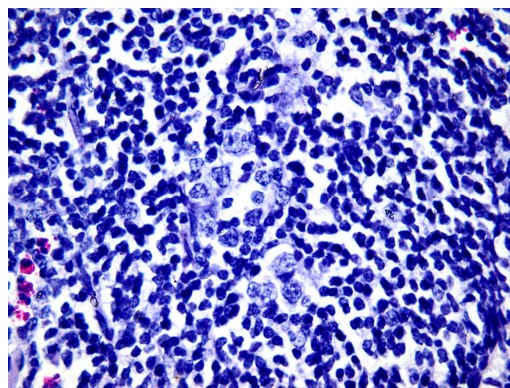


Рисунок 2 – Пролиферация лимфоцитов с наличием герминативных очагов, содержащих незрелые их формы, имеющие выраженный клеточный атипизм. Окраска гематоксилин-эозином, х500

Гистологическое исследование тканей с места подкожных уплотнений позволило выявить пролиферацию лимфоцитов с наличием герминативных очагов, содержащих незрелые их формы, имеющие выраженный клеточный атипизм (рисунок 2).

Картина цитологических и гистологических изменений позволяет утверждать, что данные уплотнения вызваны саркоидозом.

На основании клинических, инструментальных, гематологических, биохимических, цитологических и гистологических исследований установлен окончательный диагноз – саркоидоз лошади, осложненный колитом и гепатитом. Это редкая, по данным зарубежных авторов, болезнь, которая характеризуется эксфолиативным дерматитом и саркоидным гранулематозным воспалением в различных системах организма.

Прогноз в отношении жизни данного животного – осторожный, в отношении восстановления работоспособности – неблагоприятный. Рекомендовано проведение лечения дексаметазоном (дозировка 80, 40, 20 и 10 мг/кг массы животного через 5, 3, 3 и 3 дня соответственно) между 7 и 9 часами утра. Лечение приводит к улучшению общего состояния и уменьшению кожных повреждений. В случае рецидива рекомендован повторный курс лечения, однако второе введение дексаметазона может оказаться менее эффективным. При проведении курса кортикостероидной терапии следует назначать иммуностимулирующие препараты (учитывая иммунодепрессивный эффект применения кортикостероидов). Также рекомендовано продолжение антитоксической терапии, начатой на кафедре (внутривенное введение больших объемов изотонических жидкостей), и терапии, направленной на восстановление функциональной активности печени (применение гепатопротекторов, например, эссенциале-форте). При появлении симптомов гастроэнтерита следует назначать вяжущие и обволакивающие препараты. Следует учесть то, что продолжительность терапии может варьировать от нескольких месяцев до нескольких лет.

Заключение. Таким образом, у лошади на основании данных анамнеза, клинического исследования, результатов лабораторных и специальных исследований поставлен окончательный диагноз «саркоидоз лошади, осложненный гепатитом и колитом». Ведущими методами, позволившими подтвердить данный диагноз, стали цитологические и гистологические исследования материала из патологических очагов. Прогноз при данном заболевании осторожный и неблагоприятный. Лечение при болезни разработано недостаточно, достоверных сведений по эффективности препаратов в специальной литературе не приведено. Нами рекомендовано использование кортикостероида дексаметазона и проведение антитоксической и поддерживающей терапии.

Литература. A retrospective study of cutaneous equine sarcoidosis and its potential infectious aetiological agents / I. B. Spiegel [et al.] // *Vet. Dermatol.* – 2006. – Vol. 17, № 1. – P. 51–62. 2. A series of four cases of generalized granulomatous disease in the horse / J. F. Rose [et al.] // *Proceedings of 3rd World Congress of Veterinary Dermatology.* – 1998. – P. 562–563. 3. Axon, J. E. Generalised granulomatous disease in a horse / J. E. Axon, P. Robinson, J. Lucas // *Aust. Vet. J.* – 2004. – Vol. 82, № 1. – P. 48–51. 4. English, J. C. Sarcoidosis / J. C. English, P. J. Patel, K. E. Greer // *J. Am. Acad. Dermatol.* – 2001. – Vol. 44, № 5. – P. 725–743. 5. Fadok, V. A. An overview of equine dermatoses characterized by scaling and crusting / V. A. Fadok // *Vet. Clin. N. Am-Equine.* – 1995. – Vol. 11, № 1. – P. 43–51. 6. Generalized sarcoidosis in two horses / E. P. R. Reijerkerk [et al.] // *Tijdschr Diergeneesk.* – 2008. – Vol. 133, № 16. – P. 654–661. 7. Idiopathic granulomatous disease involving the skin in a horse / S. E. Heath [et al.] // *J. Am. Vet. Med. Assoc.* – 1990. – Vol. 197, № 6. – P. 1033–1036. 8. Judson, M. A. Sarcoidosis: clinical presentation, diagnosis and approach to treatment / M. A. Judson // *Am. J. Med. Sci.* – 2008. – Vol. 335, № 1. – P. 26–33. 9. Kobluk, C. N. Generalized granulomatous disease / C. N. Kobluk, T. R. Ames, R. J. Geor // *The Horse: Diseases and Clinical Management* / C. N. Kobluk, T. R. Ames, R. J. Geor (eds.). – Philadelphia : W. B. Saunders, 1995. – P. 558–559. 10. Loewenstein, C. A retrospective study of equine sarcoidosis / C. Loewenstein, S. V. Bettenay, R. S. A. Mueller // *Vet. Derm.* – 2004. – Vol. 15. – P. 67. 11. Newman, L. S. Sarcoidosis / L. S. Newman, C. S. Rose, L. A. Maier // *N. Engl. J. Med.* – 1997. – Vol. 336, № 17. – P. 1224–1234. 12. Pascoe, R. R. R. Sarcoidosis. Immune mediated/allergic diseases / R. R. R. Pascoe, D. C. Knottenbelt // *Manual of Equine Dermatology.* – London : Harcourt Brace, 1999. – P. 169–170. 13. Schlipf, J. W. Dermatological conditions associated with crusts and scales: Sarcoidosis. / J. W. Schlipf // *Current therapy in Equine Medicine* / N. E. Robinson ed. – 4th edn. – Philadelphia : W. B. Saunders, 1997. – P. 384. 14. Scott, D. W. Large Animal Dermatology / D. W. Scott. – Philadelphia : W. B. Saunders, 1983. – P. 326–328. 15. Scott, D. W. Sarcoidosis / D. W. Scott, W. H. Miller // *Equine dermatology.* – 2nd edition. – St. Louis : Saunders, 2003. – P. 675–680. 16. Sellers, R. S. Idiopathic systemic granulomatous disease and macrophage expression of PTHrP in a miniature pony / R. S. Sellers, R. E. Toribio, E. A. G. Blomme // *J. Comp. Pathol.* – 2001. – Vol. 125 № 2/3. – P. 214–218. 17. Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M. S. Recognition and therapy of sarcoidosis / M. S. Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, J. P. Koeman // *Proceedings of the 45th BEVA Congress.* – Birmingham, 2006. – P. 184–185. 18. Stannard, A. A. Generalized granulomatous disease / A. A. Stannard // *Current Therapy in Equine Medicine* / N. E. Robinson ed. – 2nd edn. – Philadelphia : W. B. Saunders, 1987. – P. 645–646. 19. Клиническая диагностика внутренних болезней животных : учебник для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по специальности «Ветеринария» : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» : учебник для студентов специальностей «Ветеринарная санитария» и «Ветеринарная медицина» / С. П. Ковалев [и др.] ; ред.: С. П. Ковалев, А. П. Курдеко, К. Х. Мурзагулов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Москва ; Краснодар : Лань, 2016. – 544 с. : рис., табл. 20. Методические указания по биохимическому исследованию крови животных с использованием диагностических наборов / И. Н. Дубина [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2008. – 60 с.

Статья передана в печать 30.03.2017 г.

УДК 636.5-053.2.087.78

ЙОДОСЕЛЕНСОДЕРЖАЩИЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Курилович А.М., Матвеев Е.В.

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

С целью повышения биологической ценности яиц птиц эффективным и экономически целесообразным является использование йодоселенсодержащих кормовых добавок «Семерик», «Семерик+» и «Семерик-Вита», которые позволяют получить яйцо, обогащенное селеном, йодом, β -каротином и витаминами (А, Е, С, РР, В₁, В₂, пантотеновой и фолиевой кислотами). **Ключевые слова:** куры-несушки, куриные яйца, йод, селен, кормовые добавки, «Семерик», «Семерик+» и «Семерик-Вита».

IODINE SELENIUM CONTAINING FEED ADDITIVE IN INDUSTRIAL POULTRY

Kurilovich A.M., Matsveyeu Ya.V.

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

*With the purpose of increasing of biological value of birds' eggs the use of iodine selenium containing of the stem additive 'Semerik', 'Semerik+' and 'Semerik-Vita', which allows to get the egg enriched by selenium, iodine, β -carotene and vitamins (A, E, C, PP, B₁, B₂, pantotene and folic acid), is effective and economically expedient. **Keywords:** laying hens, birds eggs, iodine, selenium, stem additives, 'Semerik', 'Semerik+' and 'Semerik-Vita'.*

Введение. Во всем мире растет спрос на высококачественную продукцию птицеводства. По мере повышения покупательской способности увеличивается потребность в яйце и мясе птицы, основное производство которых в нашей республике обеспечивается промышленными птицеводческими предприятиями.

Среди веществ, играющих важную роль в питании птицы, особое место занимают микроэлементы. В Беларуси акцент делается на таких микроэлементах, как йод и селен, так как малая обеспеченность йодом и селеном белорусской почвы и воды - это основная причина недостатка их в местных продуктах питания. По свидетельству ученых, именно комплексный недостаток в организме йода и селена является причиной многочисленных заболеваний. В мировой практике эта проблема решается за счет обогащения продуктов питания недостающими микроэлементами. Наиболее эффективный путь - йодирование и введение селена в большее количество продуктов массового потребления, одними из которых являются яйцо и мясо птицы [1, 4-9].

В связи с этим весьма перспективным является проведение научных исследований по использованию в птицеводстве йодоселеносодержащих кормовых добавок со сбалансированным содержанием йода, селена, согласно рекомендациям Минсельхозпрода РБ.

Целью настоящей работы было разработать способ обогащения яиц птицы йодом, селеном и витаминами в условиях РУП «ППЗ «Белорусский» и ОАО «Минская птицефабрика им. Н.К. Крупской».

На решение выносились следующие задачи:

1. Изучить влияние йодоселеносодержащих кормовых добавок на клиническое состояние и биохимические показатели крови птицы.
2. Изучить влияние йодоселеносодержащих кормовых добавок на производственно-хозяйственные показатели стада и качество получаемой от них продукции.
3. Изучить экономическую эффективность применения йодоселеносодержащих кормовых добавок.

Материалы и методы исследований. Проведение научно-производственного испытания йодоселеносодержащих кормовых добавок осуществлялось в два этапа.

На первом этапе научно-производственное испытание йодоселеносодержащих кормовых добавок «Семерик» и «Семерик+» осуществлялось в условиях РУП «Племптице завод «Белорусский» Минской области на курах-несушках породы кросса Беларусь коричневого в возрасте 7-10 мес., при клеточном содержании птицы в цеху №3 птичника - 1. Продолжительность опыта составила 3 мес.

На втором этапе научно-производственное испытание йодоселеносодержащей кормовой добавки «Семерик-Вита» осуществлялось на курах-несушках породы кросса Белый Хайсекс в возрасте 420 дн., при клеточном содержании птицы в цеху №1 птичника - 5 на базе ОАО «Минская птицефабрика им. Н.К. Крупской» Минской области.

На первом этапе в опыте участвовало 1200 птиц, разделенных на 3 группы: первая группа птиц служила контролем и в течение всего опыта получала основной рацион, 2-я группа птиц получала с основным рационом кормовую добавку «Семерик» в дозе 1 мл/гол/сут и 3-я группа птиц получала с основным рационом кормовую добавку «Семерик+» в дозе 1 мл/гол/сут.

На втором этапе в опыте участвовало 42000 птиц, разделенных на 2 группы: первая группа птиц служила контролем и в течение всего опыта получала основной рацион, 2-я опытная группа птиц получала с основным рационом кормовую добавку «Семерик-Вита» в дозе 1 мл/гол/сут.

Применение кормовых добавок птицам опытной группы проводилось согласно ТУ BY 190610635.001-2005.

Кормление, уход и содержание во всех группах - одинаковые, без нарушения технологических инструкций. При оценке эффективности кормовых добавок учитывали общее состояние кур-несушек, биохимические показатели крови, содержание в яйце йода, селена, витаминов (A, E, C, PP, B₁, B₂, пантотеновой и фолиевой кислот), сохранность, потребление кормов, яйценоскость и др.

Отбор проб для исследований проводился с соблюдением правил асептики и антисептики согласно методическим указаниям по «Взятию крови у животных» [3]. Период от взятия и до поступления проб в лабораторию не превышал 8 часов. Материал транспортировался при температуре 4-8°C.

Биохимические исследования крови проводились в Центральном научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАБМ. Исследование образцов куриных яиц на содержание в них йода, селена и витаминов проводилось в ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены».

Экономическая эффективность лечебных мероприятий подсчитывалась по «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [2].

Полученный цифровой материал обработан статистически с использованием персональной ЭВМ, единицы измерения приведены в соответствие с Международной системой единиц (СИ).

Результаты исследований. В течение всего периода проведения опыта клинические показатели птиц находились в пределах физиологических колебаний для данного вида и возраста. По результатам исследования отдельных систем и органов, данные температуры тела, дыхания, пульса птиц опытных и контрольной группы практически не отличаются. Таким образом, кормовые добавки

не оказывают негативного влияния на клинические показатели кур-несушек.

Применение кормовых добавок курам-несушкам также не оказывало существенного влияния на гематологические показатели крови птиц (таблица 1). Содержание эритроцитов, лейкоцитов и концентрация гемоглобина у птиц опытной группы было приблизительно одинаковым во все сроки исследований и достоверных отличий не имело.

Таблица 1 – Влияние кормовых добавок «Семерик» и «Семерик+» на гематологические показатели кур-несушек ($M \pm m$)

Группа птиц	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л
в начале опыта			
Контрольная группа	$3,73 \pm 0,25$	$28,17 \pm 0,33$	$96,87 \pm 0,17$
1-я опытная группа	$3,75 \pm 0,23$	$28,41 \pm 0,27$	$96,04 \pm 0,31$
2-я опытная группа	$3,89 \pm 0,28$	$27,50 \pm 0,27$	$99,96 \pm 0,12$
в конце опыта			
Контрольная группа	$3,88 \pm 1,02$	$33,61 \pm 0,28$	$105,63 \pm 0,41$
1-я опытная группа	$3,83 \pm 0,34$	$34,15 \pm 0,12$	$106,23 \pm 0,37$
2-я опытная группа	$3,92 \pm 0,53$	$32,78 \pm 0,12$	$105,20 \pm 0,20$

При биохимическом исследовании сыворотки крови (таблица 2) нами установлено, что применение кормовых добавок курам-несушкам способствовало увеличению содержания общего белка на 10,5-25,8% по сравнению с птицей контрольной группы.

Таблица 2 – Влияние кормовых добавок на показатели белкового и углеводного обменов кур-несушек ($M \pm m$, P)

Показатель		РУП «ППЗ «Белорусский»			ОАО «Минская птицефабрика им. Н.К. Крупской»	
		Контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	в начале опыта	$35,1 \pm 1,17$	$36,5 \pm 2,04$	$35,8 \pm 1,51$	$57,6 \pm 0,77$	$66,6 \pm 3,81$
	в конце опыта	$37,1 \pm 1,05$	$40,9 \pm 1,47$ $P_{1-2} < 0,05$	$46,5 \pm 3,61$	$63,2 \pm 6,45$	$74,6 \pm 5,98$
Альбумин, г/л	в начале опыта	$15,3 \pm 0,81$	$15,4 \pm 0,74$	$16,4 \pm 0,93$	$21,5 \pm 2,02$	$19,9 \pm 0,89$
	в конце опыта	$21,7 \pm 1,35$	$18,9 \pm 0,60$	$21,0 \pm 0,68$	$20,8 \pm 0,85$	$23,2 \pm 1,44$
Глобулины, г/л	в начале опыта	$19,8 \pm 0,73$	$21,1 \pm 2,06$	$19,4 \pm 0,94$	$36,1 \pm 1,42$	$46,6 \pm 2,993$ $P < 0,05$
	в конце опыта	$15,4 \pm 1,90$	$22,0 \pm 0,87$ $P_{1-2} < 0,05$	$25,5 \pm 2,94$ $P_{1-3} < 0,05$	$42,4 \pm 5,68$	$51,4 \pm 4,82$
А/Г	в начале опыта	$0,77 \pm 0,04$	$0,74 \pm 0,08$	$0,84 \pm 0,05$	$0,59 \pm 0,089$	$0,43 \pm 0,015$
	в конце опыта	$1,4 \pm 0,27$	$0,86 \pm 0,01$	$0,83 \pm 0,07$	$0,49 \pm 0,053$	$0,45 \pm 0,024$
Глюкоза, ммоль/л	в начале опыта	$10,47 \pm 0,20$	$10,25 \pm 0,18$	$9,86 \pm 0,21$	$13,6 \pm 0,40$	$13,2 \pm 0,41$
	в конце опыта	$10,56 \pm 0,15$	$10,26 \pm 0,26$	$10,32 \pm 0,12$	$12,6 \pm 0,51$	$11,2 \pm 0,84$

Примечание. * – $P < 0,05$ – по сравнению с контролем.

Таблица 3 – Влияние кормовых добавок на продуктивность кур-несушек ($M \pm m$)

Показатель	РУП «ППЗ «Белорусский»			ОАО «Минская птицефабрика им. Н.К. Крупской»	
	Контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
Яйценоскость на среднюю несушку, штук	$74,2 \pm 0,45$	$75,8 \pm 0,28$	$74,9 \pm 0,34$	$25,1 \pm 0,24$	$25,7 \pm 0,26$
Интенсивность яйценоскости, %	83,4	85,2	84,2	83,6	85,4
Затраты кормов: На 1 к/день, г	$119 \pm 0,14$	$119 \pm 0,12$	$118 \pm 0,08$	$119 \pm 0,24$	$119 \pm 0,30$
На 10 яиц, кг	$1,43 \pm 0,42$	$1,40 \pm 0,22$	$1,41 \pm 0,28$	$1,43 \pm 0,20$	$1,41 \pm 0,22$
На 1 кг яичной массы, кг	$2,47 \pm 0,98$	$2,42 \pm 1,14$	$2,41 \pm 1,24$		
Средняя масса яиц, г	$57,9 \pm 0,40$	$57,8 \pm 0,30$	$58,2 \pm 0,40$	$57,8 \pm 0,3$	$57,9 \pm 0,34$
Выделено яичной массы несушкой, кг	$4,30 \pm 2,44$	$4,38 \pm 3,58$	$4,36 \pm 2,94$		

Увеличение общего белка в сыворотке крови связано с тем, что органические формы селена (Se-Met и Se-Cys) ввиду большого сходства физико-химических свойств метионина и селенометионина способны замещать первый в белках, включаясь по специфическому для метионина механизму (соответствующая t-RНК ошибается, принимая за метионин его селеновый аналог) [10].

Применение курам-несушкам кормовых добавок (таблица 3) в расчете на среднюю несушку способствует увеличению яйценоскости на 0,9-2,4%, интенсивности яйценоскости - на 0,8-1,8%, выделению яичной массы - на 1,3-1,8%, снижению затрат кормов - на 0,8-1,4% по сравнению с птицей контрольной группы. С целью определения концентрации селена, йода и витаминов в яйце от кур каждой группы было отобрано по 30 яиц для отправки их в ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены» (таблицы 4, 5).

Таблица 4 – Влияние кормовых добавок на содержание в яйце селена, йода и витаминов (M±m)

Показатель	РУП «ППЗ «Белорусский»			ОАО «Минская птицефабрика им. Н.К. Крупской»	
	Контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
Витамин А, мг/100 г	0,27±0,12	0,32±0,16	0,40±0,14	0,23±0,156	0,30±0,172
β-каротин, мг/100 г	0,22±0,22	0,32±0,18	0,30±0,18	0,23±0,194	0,33±0,226
Витамин Е, мг/100 г	2,08±0,24	2,47±0,28	3,00±0,22	5,24±2,232	20,5±3,14
Селен, мкг/100 г	10,5±0,14	16,5±0,16	17,0±0,14	8,5±2,82	18,2±3,36
Иод, мкг/100 г	28,57±0,160	55,7±0,12	39,39±0,120	25,07±2,622	38,75±3,49

Таблица 5 – Влияние кормовой добавки «Семерик-Вита» на содержание в яйце витаминов группы В (M±m)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Пантотеновая кислота, г/100 г	1,40±0,426	1,65±0,528
Витамин С, мг/100 г	0,30±0,138	0,35±0,146
Витамин РР, мг/100 г	0,28±0,112	0,38±0,128
Витамин В ₁ , мг/100 г	0,04±0,009	0,06±0,012
Витамин В ₂ , мг/100 г	0,35±0,262	0,49±0,286
Фолиевая кислота, мкг/100 г	5,5±1,58	8,0±2,12

В результате проведенных исследований установлено, что применение кормовых добавок способствовало увеличению содержания в яйце птиц опытных групп витамина А в 1,18-1,48 раза, β-каротина - в 1,36-1,45 раза, витамина Е - в 1,18-3,9 раза, селена – в 1,57-2,14 раза, йода – в 1,38-1,95 раза, пантотеновой кислоты – в 1,18 раза, витамина С – в 1,17 раза, витамина РР – в 1,4 раза, витамина В₁ – в 1,5 раза, витамина В₂ – в 1,4 раза, фолиевой кислоты – в 1,5 раза по сравнению с яйцом птицы контрольной группы.

Увеличение содержания селена и йода связано, на наш взгляд, с тем, что кормовые добавки содержат селенометионин, который является органической формой селена. Главное преимущество органического селена - его повышенная доступность и эффективность по сравнению с неорганической формой селена (селенит натрия). Желток яиц имеет яркий насыщенный цвет, что повышает товарные качества яйца и его потребительский спрос. По показателям безопасности, яйца, полученные от кур опытных групп, соответствуют СанПин 11-63.

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий при использовании кормовой добавки «Семерик» составила 4,57 рубля, «Семерик+» - 1,46 рубля и «Семерик-Вита» - 2,06 рубля на рубль затрат соответственно.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Применение кормовых добавок не оказывает негативного влияния на клинические и гематологические показатели кур-несушек, способствует повышению содержания общего белка на 10,5-25,8% по сравнению с птицей контрольной группы.

2. Применение курам-несушкам кормовых добавок в расчете на среднюю несушку способствует увеличению яйценоскости на 0,9-2,4%, интенсивности яйценоскости - на 0,8-1,8%, выделению яичной массы - на 1,3-1,8%, снижению затрат кормов - на 0,8-1,4% по сравнению с птицей контрольной группы.

3. Применение кормовых добавок способствует увеличению содержания в яйце птиц опытных групп витамина А в 1,18-1,48 раза, β-каротина - в 1,36-1,45 раза, витамина Е - в 1,18-3,9 раза, селена – в 1,57-2,14 раза, йода – в 1,38-1,95 раза, пантотеновой кислоты – в 1,18 раза, витамина С – в 1,17 раза, витамина РР – в 1,4 раза, витамина В₁ – в 1,5 раза, витамина В₂ – в 1,4 раза, фолиевой кислоты – в 1,5 раза по сравнению с яйцом птицы контрольной группы.

4. Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий при использовании кормовой добавки «Семерик» составила 4,57 рубля, «Семерик+» - 1,46 рубля и «Семерик-Вита» - 2,06 рубля на рубль затрат.

Литература. 1. Авцин, А. П. Микроэлементы человека / А. П. Авцин [и др.]. – М. : Медицина, 1991. – 496 с. 2. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий : методические указания / сост. Н. С. Безбородкин. – Витебск : ВГАВМ, 2000. – 13 с. 3. Взятие крови у животных : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / А. П. Курдеко [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 33 с. 4. Внутренние незаразные болезни животных / под ред. Г. Г. Щербакова, А. В. Коробова. – СПб. : Лань, 2002. – 729 с. 5. Кондрахин, И. П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / И. П. Кондрахин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 256 с. 6. Кузнецов, С. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. – № 3. – С. 16–18. 7. Кучинский, М. П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных : монография / М. П. Кучинский. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с. 8. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: диагностика, лечение и профилактика / А. А. Мацинович, А. П. Курдеко, Ю. К. Коваленок. – Витебск, 2005. – 169 с. 9. Шундулаев, Р. Дефицит витаминов и минералов обходится дорого / Р. Шундулаев // Животноводство. – 2004. – Т. 40, ч. 2 – С. 194–195. 10. Waschlewski, I. H. Effect of dietary methionine on tissue selenium and glutathione peroxidase activity in rats given selenomethionine / I. H. Waschlewski, R. A. Sunde // Brit. J. Nutr. – 1988. – Vol. 60, № 1. – P. 57–58.

Статья передана в печать 19.04.2017 г.

УДК 619:616.24-002.153:615.281:636.2.053

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ПЕН-СТРЕП» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ, И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО МЯСА

Курилович А.М., Пахомов П.И.

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

Применение препарата «Пен-Стреп» в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией, способствует более быстрому исчезновению симптомов заболевания, восстановлению функции легочной ткани, что проявляется в сокращении сроков болезни животных на 2 дня. Мясо может быть допущено на пищевые цели без ограничений через 21 день после последнего применения препарата. Ключевые слова: телята, бронхопневмония, препарат «Пен-Стреп», лечение.

THERAPEUTIC EFFICIENCY OF A PREPARATION «PEN-STREP» AT TREATMENT OF THE CALFS SICK WITH A BRONCHOPNEUMONIA AND ITS EFFECT ON MEAT QUALITY

Kurilovich A.M., Pakhomov P.I.

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

Application of preparation «Pen-Strep» in complex therapy at calves sick with bronchopneumonia promotes the more fast decampment of disease, renewal of function of pulmonary tissue, that is shown in reduction of terms of animal disease for two days. The meat can be used for food purposes without restrictions 21 after days since the last treatment. Keywords: calves, bronchopneumonia, preparation «Pen-Strep», treatment.

Введение. Несмотря на то, что бронхопневмония у молодняка крупного рогатого скота является предметом многочисленных исследований, разработка методов и способов ее терапии и профилактики остается недостаточно изученной, противоречивой и дискуссионной. В современных условиях ведения животноводства технологические приемы, используемые на специализированных фермах и крупных промышленных комплексах, по многим параметрам не соответствуют биологическим потребностям животных, что негативно отражается на их физиологическом состоянии, обмене веществ и естественной резистентности организма. Статистика показывает, что в условиях промышленного животноводства этим заболеванием может переболеть до 50% поголовья молодняка в возрасте от 20 дней до 3 месяцев на протяжении всего года. Экономический ущерб от болезни складывается из гибели больных животных, снижения продуктивности животных, затрат на лечение, увеличения процента выбраковки [1, 3, 4].

Таким образом, разработка, апробация и внедрение в производство эффективных и экономически оправданных способов профилактики и лечения телят, больных бронхопневмонией, является одной из актуальных проблем ветеринарной медицины в настоящее время.

Материалы и методы исследований. Проведение научно-производственных испытаний препарата «Пен-Стреп» осуществлялось на телятах черно-пестрой породы в возрасте 3 месяцев, при беспривязном содержании на базе комплекса «Матусово» ОАО «Горяны-Агро» Полоцкого района Витебской области.

Для изучения эффективности разрабатываемого способа лечения телят, больных бронхопневмонией, с использованием препарата «Пен-Стреп» были созданы 3 группы животных по 10 телят в каждой по принципу условных аналогов. Телятам 1-й группы внутримышечно применяли препарат «Пен-Стреп» в дозе 1 мл на 10 кг массы тела 1 раз в сутки в течение 5 дней, телятам 2-й группы внутримышечно применяли препарат «Амоксикел 15%» в дозе 1 мл на 10 кг массы тела 1 раз в сутки в течение 5 дней, и телята 3-й группы служили контролем (здоровые животные).

Дополнительно больным телятам 1-й и 2-й групп применяли в качестве отхаркивающего средства внутрь натрия гидрокарбонат в дозе 10 г на животное в виде 3%-ного раствора 1 раз в день в течение 14 дней, для снятия интоксикации внутривенно вводили 50 мл 20%-ного раствора глюкозы 1 раз в день в течение 5 дней, в качестве витаминного препарата внутримышечно применяли «Тривит» в дозе 3 мл на животное 1 раз в 3 дня в течение 14 дней.

В начале и в конце опыта проводили взятие крови для морфологического и биохимического исследования. Полученные пробы крови отправлялись в научно-исследовательский институт прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ. Гематологические исследования проводились с использованием гематологического анализатора «Medonic CA 620» (Швеция) и реактивов производства фирмы «Comue» (Польша). Биохимические исследования крови проводились на биохимическом анализаторе «Evrolazer» (Великобритания) с использованием наборов производства фирмы «Comue» (Польша). Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса телят проведена на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы УО ВГАВМ. Отбор проб и исследования проводились согласно действующим ТНПА [5].

Экономическая эффективность лечебных мероприятий подсчитывалась по «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [2].

Полученный цифровой материал обработан статистически с использованием персональной ЭВМ, единицы измерения приведены в соответствии с Международной системой единиц (СИ).

Результаты исследований. У больных животных опытных групп в начале заболевания отмечались следующие симптомы: апатия, ослабление аппетита, вначале сухой, затем влажный кашель, напряжённое дыхание, смешанная одышка, серозно-катаральные истечения из носовых отверстий. При аускультации в легких обнаруживали жесткое везикулярное дыхание, мелкопузырчатые хрипы.

Перкуссией устанавливали ограниченные участки притупления (преимущественно в области верхушечных и сердечных долей). У больных телят температура тела повышалась в среднем на 1,0-1,5°C, дыхание учащалось - до 42-44 дых. движ./мин и пульс - до 106-110 уд/мин соответственно.

Наряду с клиническим контролем состояния здоровья у телят получали кровь для общего клинического анализа и биохимического исследования.

Таблица 1 – Гематологические показатели телят опытных групп (M±m, P)

Группа	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, л/л	СОЭ, мм/ч
До лечения					
1-я группа	12,6±0,48**	5,64±0,244	104,7±1,36	36,6±0,62	0,98±0,164
2-я группа	12,9±0,66**	5,48±0,426	102,3±1,24	37,1±0,88	1,02±0,182
3-я группа	7,2±0,84	6,47±0,322	116,4±1,48	34,4±0,96	0,66±0,142
После лечения					
1-я группа	8,5±0,42	6,44±0,222	118,4±1,56	35,4±0,56	0,62±0,142
2-я группа	8,8±0,46	6,38±0,432	116,3±1,44	35,8±0,48	0,66±0,136
3-я группа	7,8±0,32	6,62±0,264	124,4±1,38	34,8±0,62	0,54±0,128

Примечания: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ – по сравнению с контролем.

У телят, больных бронхопневмонией (таблица 1), отмечали снижение количества эритроцитов в среднем на 16,4%, гемоглобина - на 12,5%, увеличение содержания лейкоцитов в 1,77 раза, возрастание гематокритной величины - на 7,1%, ускорение СОЭ - на 51,5% по сравнению со здоровыми животными. В лейкограмме (таблица 2) у больных телят отмечали нейтрофилию со сдвигом ядра влево за счет появления юных и возрастания количества палочкоядерных нейтрофилов в среднем в 3,5 раза и снижение количества лимфоцитов в 1,4 раза по сравнению с их уровнем у здоровых телят.

Таблица 2 – Лейкограмма крови телят опытных групп, % (M±m, P)

Группа	Базо- филы	Эозинофилы	Нейтрофилы				Лимфоциты	Моноциты
			М	Ю	П	С		
До лечения								
1-я группа	0,86±0,06	3,2±0,18	0	1,36±0,12 **	10,2±0,62 **	35,4±1,86	46,26±1,48*	3,2±0,32**
2-я группа	0,94±0,08	3,4±0,26	0	1,68±0,18 **	12,3±0,36 **	36,2±1,48	42,4±1,62*	3,6±0,24**
3-я группа	0,5±0,12	2,8±0,24	0	0	3,4±0,36	32,8±1,24	59,1±1,34	1,4±0,48
После лечения								
1-я группа	0,72±0,14	3,3±0,26	0	0	4,3±0,36	33,6±1,64	56,08±1,36	2,0±0,62
2-я группа	0,88±0,18	3,2±0,34	0	0,53±0,22	5,8±0,46	34,4±1,43	52,99±1,44	2,2±0,64
3-я группа	0,58±0,16	3,0±0,48	0	0	3,3±0,44	30,2±1,48	61,32±1,22	1,6±0,82

Примечания: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ – по сравнению с контролем.

Результаты биохимического исследования (таблица 3) сыворотки крови больных телят указывают на нарушение основного обмена, сопровождающееся развитием гипо- и диспротеинемии, гиперозотеинемии, гиполипидемии и гипогликемии.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови телят опытных групп (M±m, P)

Показатель	Группа животных	Результаты исследований	
		до лечения	после лечения
Общий белок, г/л	1-я группа	58,1±2,32	60,4±2,08
	2-я группа	57,6±2,68	59,2±1,94
	3-я группа	62,4±2,42	
Альбумины, г/л	1-я группа	26,2±2,20	29,2±1,64
	2-я группа	25,4±2,26	28,6±1,82
	3-я группа	28,8±2,64	
Глобулины, г/л	1-я группа	31,9±2,71	31,2±2,22
	2-я группа	32,2±2,64	30,6±2,04
	3-я группа	33,6±2,74	
А/Г соотношение	1-я группа	0,82±0,096	0,94±0,108
	2-я группа	0,78±0,087*	0,93±0,116
	3-я группа	0,85±0,122	
Мочевина, ммоль/л	1-я группа	4,65±0,284*	3,83±0,243
	2-я группа	4,86±0,222*	4,12±0,286
	3-я группа	3,84±0,678	
Общие липиды, г/л	1-я группа	1,95±0,232*	2,24±0,234
	2-я группа	1,92±0,248*	2,18±0,262
	3-я группа	2,48±0,640	
Холестерин, ммоль/л	1-я группа	2,22±0,242*	2,34±0,278
	2-я группа	2,19±0,232*	2,42±0,236
	3-я группа	2,68±0,106	
Глюкоза, ммоль/л	1-я группа	2,12±0,164	2,36±0,282
	2-я группа	1,96±0,122*	2,20±0,304
	3-я группа	2,56±0,188	

Примечания: * – $P < 0,05$ – по сравнению с контролем.

Так, у больных телят отмечали снижение содержания общего белка в среднем на 7,9%, альбумина - на 10,4%, общих липидов - на 28%, холестерина - на 21%, глюкозы - на 25%, повышение содержания мочевины на 24% по сравнению с показателями телят контрольной группы.

У телят, которым оказывалась лечебная помощь, устанавливались различия как по длительности, так и по характеру проявления признаков болезни в зависимости от применяемого метода лечения (таблица 4).

Таблица 4 – Основные показатели терапевтической эффективности препарата «Пен-Стреп» при лечении телят, больных бронхопневмонией ($M \pm m$, P)

Показатель	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2
Количество больных животных на начало опыта	10	10
Пало, животных	0	0
Смертность, %	0	0
Средняя продолжительность болезни, дней	11,2 $\pm$ 0,74	13,8 $\pm$ 0,87
Терапевтическая эффективность, %	100	100

У телят первой опытной группы заболевание протекало в легкой форме и характеризовалось отсутствием дальнейшего прогрессирования уже имеющихся симптомов, а также повышением аппетита, тенденцией к снижению температуры, частоты пульса и дыхания до контрольных значений на 7-8-й день, однако еще сохранялись кашель и серозно-катаральные носовые истечения. Клиническое выздоровление телят в этой группе наступало в среднем на 11,2 $\pm$ 0,74 день, терапевтическая эффективность составила 100%.

У телят второй группы, которым для лечения применялся препарат «Амоксикел 15%», заметные изменения в клинической картине заболевания наступали на 8-10-е сутки после проведенного курса терапии. Однако у двух телят этой группы продолжали отмечать жесткое везикулярное дыхание и слабые мелкопузырчатые хрипы в предлопаточной области. Указанные симптомы исчезали только на 15 сутки наблюдения. Клиническое выздоровление телят в этой группе наступало в среднем на 13,8 $\pm$ 0,87 день, терапевтическая эффективность составила 100%.

Исчезновение основных симптомов бронхопневмонии сопровождалось нормализацией показателей крови (таблица 2). Так, у больных телят после лечения содержание эритроцитов и гемоглобина повысилось в среднем на 16 и 12%, а количество лейкоцитов, гематокритная величина и СОЭ – снизилось в среднем на 47, 3,5 и 56% соответственно по сравнению с их уровнем до лечения.

В лейкограмме (таблица 3) у телят опытных групп после лечения процент юных и палочкоядерных нейтрофилов уменьшался в среднем в 3 и 2,2 раза, а число лимфоцитов увеличивалось в среднем в 1,27 раза по сравнению с показателями молодняка до лечения. Вместе с тем у телят второй группы отмечалось наличие регенеративного сдвига ядра влево, при нормальном содержании этих форм клеток у животных 1-й группы.

После лечения у больных телят наблюдалась нормализация основных биохимических показателей сыворотки крови (таблица 4), которые не имели существенных отличий от животных контрольной группы, что свидетельствует об ускорении репаративных процессов и уменьшении интоксикации организма.

Применение данного способа лечения является экономически обоснованным. Так, при применении препарата «Пен-Стреп» экономический эффект составил 466400 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила 1,5 руб.

Через 21 день после завершения опыта была проведена оценка качества мяса телят опытных и контрольной групп. При органолептическом исследовании туш и органов телят опытных групп установлено, что патологоанатомических изменений ни в одной из проб не выявлено, степень обескровливания хорошая, на мясе с поверхности формируется корочка подсыхания бледно-розового цвета. На разрезе мясо упругое, влажное, от светло-красного до красного цвета. Запах мяса с поверхности и на разрезе слабовыраженный кисломолочный, характерный для свежей говядины. Жир плотной консистенции, светло-желтого цвета, без запаха. Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. Бульон прозрачный и ароматный.

При бактериологическом исследовании мышечной ткани и внутренних органов микрофлора из взятых проб не выделена.

Физико-химические показатели мяса телят (таблица 5) опытных и контрольной группы существенных различий не имели и были в пределах нормы. Это указывает на то, что применение препаратов «Пен-Стреп» и «Амоксикел 15%» не влияет на процессы созревания мяса.

Таблица 5 - Физико-химические показатели мяса телят ($M \pm m$, P)

Показатель	Опытная группа		Контрольная группа
	№1	№2	
pH	5,88 $\pm$ 0,12	5,99 $\pm$ 0,09	5,94 $\pm$ 0,12
Реакция с сернокислой медью	отриц.	отриц.	отриц.
Реакция с формалином	отриц.	отриц.	отриц.
Реакция на пероксидазу	полож.	полож.	полож.

Показатели химического состава (таблица 6) мяса телят опытных и контрольной группы также достоверных отличий не имели. Следовательно, применение препаратов «Пен-Стреп» и «Амоксикел 15%» не влияет на химический состав мышечной ткани.

Таблица 6 - Химический состав мяса телят опытных групп (M±m, P)

Показатель	Опытная группа		Контрольная группа
	№1	№2	
Влага, %	76,43±0,12	74,62±0,18	77,12±0,14
Жир, %	0,89±0,09	0,9±0,12	0,87±0,08
Белок, %	20,79±0,1	20,2±0,2	20,95±0,14
Зола, %	0,99±0,06	0,84±0,09	1,03±0,09

При определении биологической ценности и безвредности мяса (таблица 7) проявления токсичности для инфузорий не установлено.

Таблица 7 - Биологическая ценность и безвредность мяса телят опытных групп (M±m, P)

Показатель	Опытная группа		Контрольная группа
	№1	№2	
Количество инфузорий в 1 мл ×10 ⁴	194±2,3	189±2,8	192±2,4
Относительная биологическая ценность, %	101,6	99,0	100
Токсичность, % пат. форм клеток	0,2	0,1	0,2

Процент патологических форм клеток в 1-й группе составил 0,2%, во 2-й группе – 0,1% и в контроле – 0,2. Относительная биологическая ценность мяса телят 1-й группы составила 101,6%, а 2-й группы – 99% соответственно.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. У телят, больных бронхопневмонией, отмечается снижение количества эритроцитов в среднем на 16,4%, концентрации гемоглобина – на 12,5%, общего белка – 7,9%, альбумина – на 10,4%, общих липидов – на 28%, холестерина – на 21%, глюкозы – на 25%, увеличение содержания мочевины на 24%, лейкоцитов в 1,77 раза, ускорение СОЭ – на 51,5%, в лейкограмме – нейтрофилия со сдвигом ядра влево и лимфопения по сравнению с показателями телят контрольной группы.

2. Способ лечения телят, больных бронхопневмонией, с использованием препарата «Пен-Стреп» способствует более быстрому исчезновению симптомов заболевания (на 7-8-е сутки), восстановлению функции легочной ткани, что проявляется в сокращении сроков болезни животных на 2 дня. Терапевтическая эффективность при использовании препарата «Пен-Стреп» составила 100%.

3. Применение препарата «Пен-Стреп» для лечения телят, больных бронхопневмонией, способствует повышению количества эритроцитов на 14,1%, концентрации гемоглобина – на 13,4%, увеличению содержания альбумина – на 11,4%, общих липидов – на 14,8%, глюкозы – на 11,3%, снижению количества лейкоцитов – на 48,2%, СОЭ – на 58%, мочевины – на 21,4% по сравнению с показателями крови телят до лечения.

4. При использовании препарата «Пен-Стреп» экономический эффект составил 466400 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила 1,5 руб.

5. Мясо телят, которым применяли препарат «Пен-Стреп», по органолептическим, бактериологическим и физико-химическим показателям, а также биологической ценности и безвредности не уступает мясу телят контрольной группы и может быть допущено на пищевые цели без ограничений через 21 день после последнего применения препарата.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Комплексная патогенетическая терапия телят, больных острой бронхопневмонией / С. С. Абрамов. - Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины.» – Витебск, 1994. – Т. 31. – С. 11–14. 2. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий : методические указания / сост. Н. С. Безбородкин. – Витебск : ВГАВМ, 2000. – 13 с. 3. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных : учебник для вузов по специальности «Ветеринария» / Б. М. Анохин [и др.] ; под ред. В. М. Данилевского. – М. : Агропромиздат, 1991. – 575 с. 4. Кондрахин, И. П. Внутренние незаразные болезни животных : учебник для студентов ССУЗов по специальности «Ветеринария» / И. П. Кондрахин, Г. А. Таланов, В. В. Пак. – М. : КолосС, 2003. – 461 с. 5. Сборник технических нормативных правовых актов по ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животного происхождения / под ред. Е. А. Панковца. – Минск : Дизель-91, 2008. – 303 с.

Статья передана в печать 06.04.2017 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БАКТЕРИОЦИНОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ИНФЕКЦИОННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

*Кусин Р.А., *Раубо В.М., **Якимович Н.Н., **Якимович И.В., **Шункевич А.А., ***Черняк И.Н.

*УО «Белорусский государственный аграрно-технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

**ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

***ГНУ «Институт порошковой металлургии», г. Минск, Республика Беларусь

*В статье приведены результаты исследования процесса получения бактериоцинов, предназначенных для борьбы с инфекционными заболеваниями сельскохозяйственных животных и птицы. Отобраны два наиболее активных продуцента, определены оптимальные режимы их культивирования (температура проведения биосинтеза, pH среды, концентрация кислорода), подобран состав питательной среды, разработана схема выделения бактериоцинов из культуральной жидкости, позволяющая увеличить антимикробную способность препарата по сравнению с культуральной жидкостью в 6 и более раз. **Ключевые слова:** инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных и птицы, патогенные бактерии, биосинтез бактериоцинов, молочнокислые бактерии и дрожжи.*

A STUDY OF THE PROCESS OF OBTAINING BACTERIOCINS FOR THE CONTROL OF INFECTIOUS DISEASES OF FARM ANIMALS AND POULTRY

*Kusin R.A., *Raubo V.M., **Yakimovich N.N., **Yakimovich I.V., **Shunkevich A.A., ***Chernyak I.N.

*Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

**Institute of Physical-Organic Chemistry of NAS of Belarus, Minsk, Republic Of Belarus

***Powder Metallurgy Institute, Minsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of a study of the process of obtaining bacteriocins, designed to combat infectious diseases of farm animals and poultry. The two most active producers are selected, the optimal modes of their cultivation are determined (the temperature of the biosynthesis, the pH of the medium, the oxygen concentration), the nutrient medium composition is chosen, the bacteriocin release from the culture liquid is developed, which allows to increase the antimicrobial ability of the preparation in comparison with the culture liquid of 6 or more times. **Keywords:** infectious diseases of farm animals and birds, pathogenic bacteria, biosynthesis of bacteriocins, lactic acid bacteria and yeast.*

Введение. В настоящее время наиболее сильным средством в борьбе с патогенными бактериями являются антибиотики. Однако их частое использование привело к появлению устойчивых к ним микроорганизмов и увеличению, в частности, аллергических заболеваний у населения [1]. Возрастающая проблема распространения патогенных бактерий, устойчивых к антибиотикам, вызвала повышенный интерес к применению альтернативных естественных микробных препаратов, в том числе антимикробных протеинов. Бактериоцины, продуцируемые пробиотическими штаммами молочнокислых бактерий, представляют перспективную альтернативу антибиотикам. Они отличаются от большинства терапевтических антибиотиков тем, что являются белковыми веществами, которые быстро перевариваются под действием протеаз в пищевом тракте [2-4]. Многие антибиотики способствуют развитию невосприимчивых штаммов, тогда как развитие устойчивости к бактериоцинам наблюдается очень редко [5, 6]. Как отмечено в работе [1], применение бактериоцинов оказывается более эффективным по сравнению с антибиотиками и для целей профилактики инфекционных заболеваний молодняка бройлеров, и для целей повышения зоотехнической эффективности их выращивания.

Целью настоящей работы является исследование процесса получения бактериоцинов для борьбы с инфекционными заболеваниями сельскохозяйственных животных и домашней птицы.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести селекционные работы и отобрать наиболее активные клоны молочнокислых бактерий и дрожжей для проведения исследовательских работ;
- изучить влияние температуры на рост и продукцию бактериоцинов бактериальными и дрожжевыми штаммами-продуцентами;
- изучить влияние активной кислотности на рост и продукцию бактериоцинов бактериальными и дрожжевыми штаммами-продуцентами;
- изучить влияние концентрации растворенного кислорода воздуха на рост и продукцию бактериоцинов бактериальными и дрожжевыми штаммами-продуцентами;
- оптимизировать состав питательных сред;
- разработать способ выделения бактериоцинов из культуральной жидкости после выращивания молочнокислых бактерий и дрожжей.

Материалы и методы исследований. Для выполнения поставленных задач были проведены селекционные работы, скрининг девяти штаммов микроорганизмов по способности образования биомассы и бактериоцинов. В результате были отобраны клоны молочнокислых бактерий *Lactobacillus rhamnosus* 109 и дрожжей *Kluyveromyces lactis* sp86. Указанные микроорганизмы использовали в дальнейшей работе. Исследования проводили на лабораторном биореакторе EDF-5.2 производства фирмы A/S «Biotechniskais Centrs» (рисунок 1).



Рисунок 1 – Ферментационная установка EDF 5.2

Результаты исследований. Результаты экспериментальных данных по изучению влияния на рост исследуемых микроорганизмов важных физико-химических параметров процесса биосинтеза представлены на рисунках 2-5 и в таблице 1 (С – концентрация биомассы, г/дм³; Т – температура культивирования).

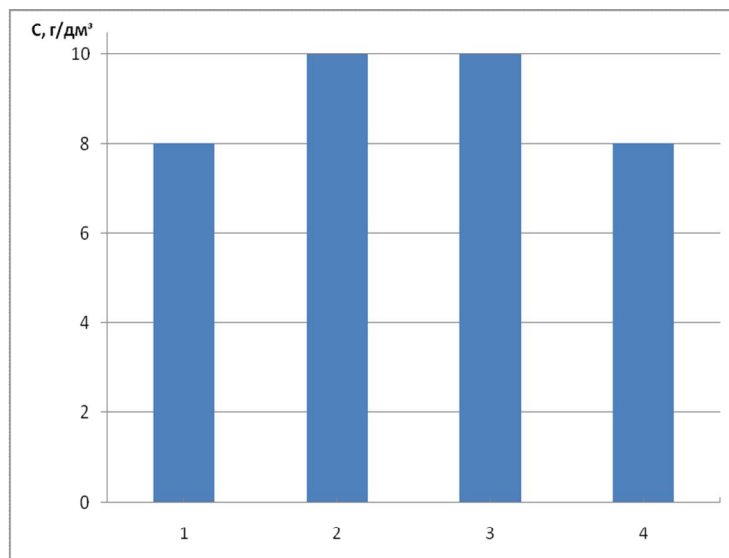


Рисунок 2 – Влияние температуры культивирования на накопление биомассы дрожжей *Kluyveromyces lactis* sp86 (Т: 1 – 20-22 °C; 2 – 26-28 °C; 3 – 30-32 °C; 4 – 34-36 °C)

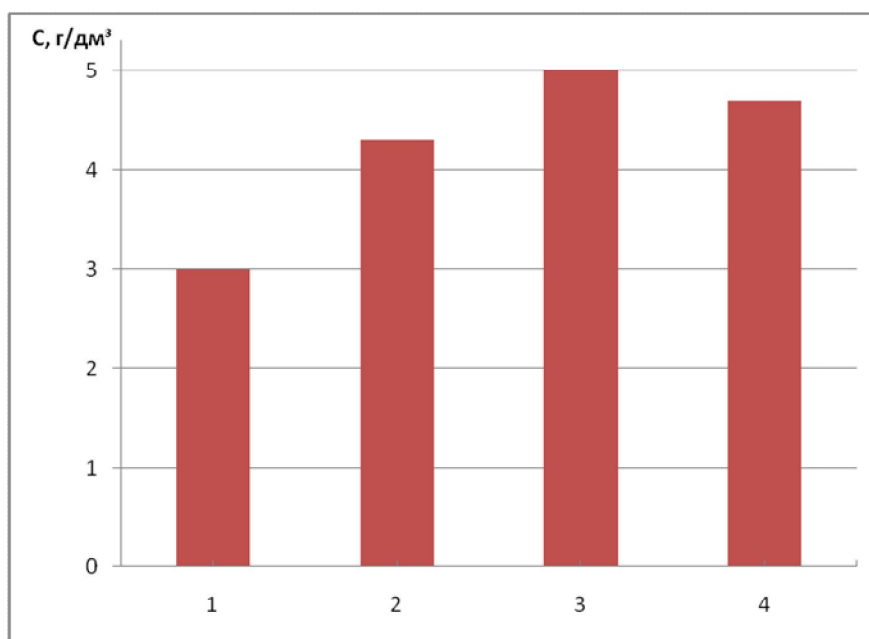


Рисунок 3 – Влияние температуры культивирования на накопление биомассы бактерий *L. rhamnosus* 109 (Т: 1 – 20-22 °C; 2 – 26-28 °C; 3 – 30-32 °C; 4 – 34-36 °C)

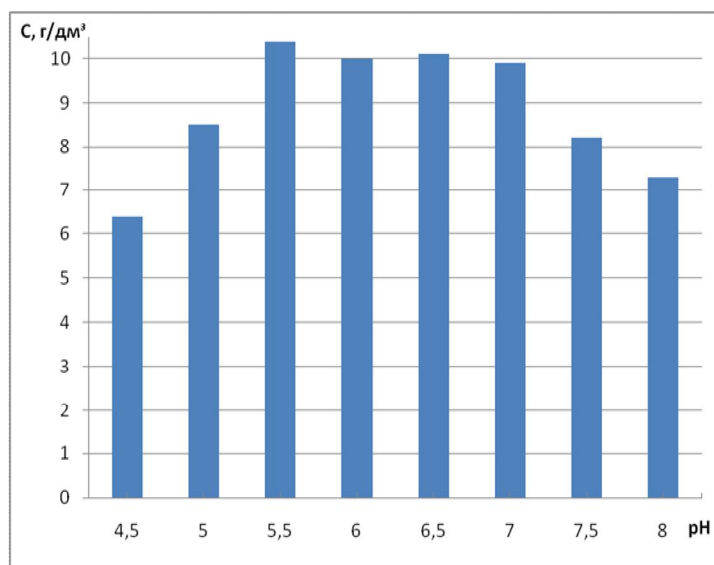


Рисунок 4 – Накопление биомассы молочнокислых дрожжей *Kluyveromyces lactis* sp86 при различных значениях pH среды

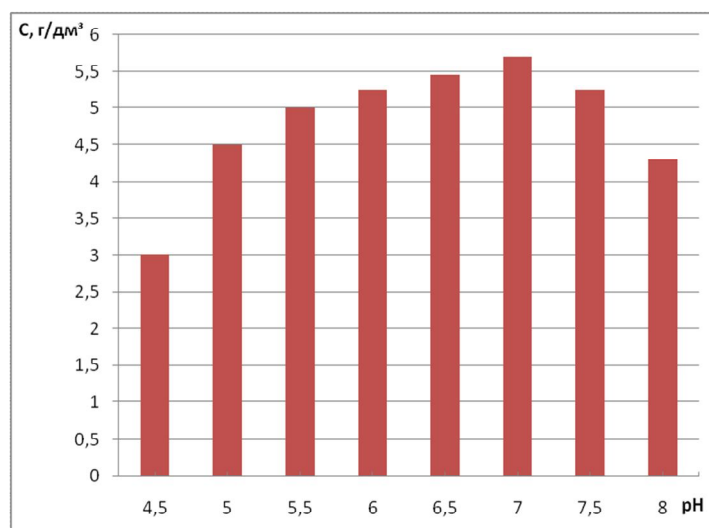


Рисунок 5 – Накопление биомассы молочнокислых бактерий *L. rhamnosus* 109 при различных значениях pH среды

Таблица 1 – Влияние интенсивности аэрации на величину антимикробной активности исследуемых продуцентов (тест-культура *B. subtilis*)

Наименование штаммов							
<i>L. rhamnosus</i> 109				<i>Kluyveromyces lactis</i> sp.86			
Содержа- ние ки- слорода, %	Содержа- ние био- массы, г/дм³	Время биосин- теза, час	DA (мл·мм⁻¹)	Содержа- ние кисло- рода, %	Содержа- ние био- массы, г/дм³	Время биосин- теза, час	DA (мл·мм⁻¹)
0	3,9	52,0	800,0	0	4,2	48,0	200,0
5,0	5,6	48,0	850,0	5,0	7,7	40,0	250,0
10,0	5,8	36,0	800,0	10,0	9,1	36,0	250,0
20,0	6,5	25,0	800,0	20,0	10,5	34,0	250,0
25,0	6,7	24,0	800,0	25,0	10,6	32,0	250,0

Экспериментальные данные, представленные на рисунках 2 и 3, свидетельствуют о том, что максимальное накопление биомассы молочнокислых дрожжей происходит в интервале температур от 28 до 32°C. Наибольшее накопление биомассы молочнокислых бактерий наблюдали в диапазоне температур 30–32°C. При более высоких температурах выход биомассы исследуемых продуцентов несколько уменьшается.

Как видно из данных, представленных на рисунках 4 и 5, наиболее высокая продуктивность молочнокислых дрожжей наблюдается в пределах pH от 5,5 до 7,0 ед. с максимумом при pH 5,5–6,5. Максимальное накопление биомассы молочнокислых бактерий происходит в интервале 6,5–7,0 ед. pH.

В таблице 1 представлены результаты исследований влияния интенсивности аэрации ферментационной среды атмосферным воздухом на процесс культивирования исследуемых микроорганизмов и биосинтеза бактериоцинов.

Анализ экспериментальных данных, представленных в таблице 1, показывает, что интенсивность аэрации существенно влияет на время проведения процесса биосинтеза бактериоцинов, но не оказывает существенного влияния на уровень их активности в ферментационной среде. В связи с этим можно рекомендовать после набора необходимого количества биомассы продуцентов аэрацию не проводить, а процесс накопления бактериоцинов продолжать без аэрации.

В связи с тем, что в наших исследованиях использовали молочнокислые микроорганизмы, в процессе конструирования состава питательной среды для их развития в качестве основного компонента применили молочную сыворотку – отход производства творога. С целью оптимизации состава питательной среды по содержанию минеральных солей была проведена серия экспериментов, в которых концентрацию источника азота и серы изменяли в пределах 0,1-0,4%, а источника калия и фосфора в пределах – 0,05-0,15%. В результате рациональная концентрация минеральных солей в составе питательной среды была определена в пределах: сульфат аммония – 0,3-0,4%, калий фосфорнокислый однозамещенный – 0,10-0,15%. В этих диапазонах концентраций минеральных солей наблюдали наибольшее накопление биомассы популяций, а также более широкие зоны лизиса тест-культуры.

Важным этапом получения бактериоцинов является подготовка продукта для непосредственного использования сельскохозяйственными предприятиями. С этой целью была разработана схема выделения бактериоцинов из культуральной жидкости. В основу разработанной схемы, представленной на рисунке 6, были положены работы [7-9].

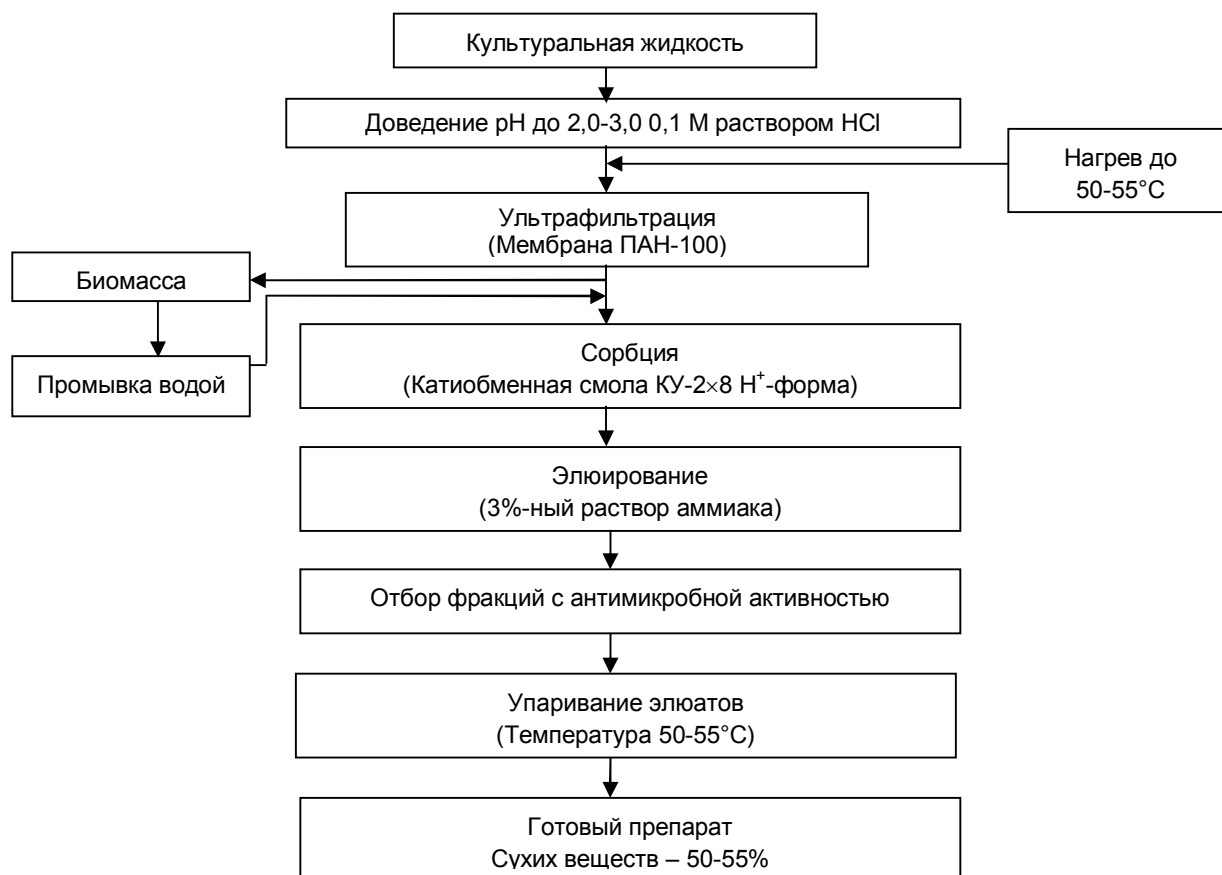


Рисунок 6 – Схема выделения бактериоцинов из культуральной жидкости

Первая стадия включает в себя ультрафильтрацию биомассы с использованием ультрафильтрационных мембран «МИФИЛ» ПАН-20, ПАН-100, ПА-100 и ПС-100 в зависимости от pH, количества промывок биомассы и степени концентрирования биомассы. На этой стадии pH культуральной жидкости, имеющей активную кислотность 3,8-4,2 ед. после ферментации, с биомассой доводили до pH = 2,0-3,0 с помощью 0,1 М раствора соляной кислоты. Подкисленную до указанных значений pH культуральную жидкость нагревали до температуры 65-70°C и выдерживали при данной температуре в течение 30 минут для инактивации протеаз. Биомассу отделяли ультрафильтрацией с использованием мембраны ПАН-100 и трехкратной промывки биомассы водой.

На второй стадии полученный супернатант культуральной жидкости без биомассы пропускали через колонку, заполненную катионитовой смолой КУ-2x8 (Россия) в H⁺-форме (аналог амберлий ИК-120 (США)), с объемом катионита в 600-1000 мл.

На третьей стадии осуществляли элюирование антимикробного бактерицидного веществ-

ва с колонки 2,5-3,0%-ным раствором аммиака при заданной скорости потока 0,5–0,6 см/мин. Во всех фракциях в дальнейшем определяли антимикробную активность на тест-культурах. Затем фракции, имеющие антимикробные свойства, объединяли и выпаривали на ротационном испарителе в вакууме при температуре 50-55°C (остаточное давление 0,1 МПа) до содержания сухих веществ приблизительно 50-55%. После очистки полученные частично очищенные антимикробные препараты (АМП) имели pH = 4,5-6,0.

В результате выделения бактериоцинов из культуральной жидкости по указанной схеме их концентрация в готовом продукте достигла 4800–5200 мл·мм⁻¹ ДА, т.е. более чем в шесть раз выше, чем в культуральной жидкости.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований подобраны штаммы молочнокислых бактерий и дрожжей, способных осуществлять повышенный биосинтез бактериоцинов. Установлено, что оптимальная температура культивирования молочнокислых дрожжей находится в интервале 28–30°C, а для выращивания молочнокислых бактерий – 30–32°C. Установлено, что самая высокая продуктивность молочнокислых дрожжей находится в диапазоне 5,5–6,5 ед. pH, а бактерий – в пределах 6,5–7,0 ед. pH.

Установлено, что для экономически целесообразного накопления бактериоцинов исследуемыми микроорганизмами необходимо на первой стадии биосинтеза обеспечить концентрацию кислорода в ферментационной среде в пределах 10–20% от максимального насыщения, после чего аэрацию можно прекратить и вести процесс в анаэробных условиях.

Подобрана питательная среда на основе творожной молочной сыворотки для выращивания молочнокислых бактерий и дрожжей с целью биосинтеза бактериоцинов. Питательная среда имеет следующий состав: сульфат аммония – 0,3-0,4%, калий фосфорнокислый однозамещенный – 0,10-0,15%.

Разработана схема выделения бактериоцинов из культуральной жидкости, позволяющая увеличить антимикробную способность препарата по сравнению с культуральной жидкостью в 6 и более раз.

Литература. 1. Поломошнова, И. А. Использование пробиотиков для обеспечения бактериологической безопасности при выращивании цыплят-бройлеров / И. А. Поломошнова // «Вестник Донского государственного аграрного университета». - 2013. - №4(10). - С. 15-21. 2. Квасников, Е. И. Молочнокислые бактерии и пути их использования. // М. : Наука, 1975. - С. 395. 3. Axelsson, L. Lactic acid bacteria : classification and physiology. In Lactic Acid Bacteria. // Microbiology and functional aspects. - 2nd Edition. - Revised and Expanded: Edited by S. Salminen & A. von Wright. - 1998. - P. 51-72. 4. E. Parente, M. Giglio, A. Ricciardi, F. Clementi The combined effect of nisin, leucocin F10, pH, NaCl and EDTA on the survival of *Listeria monocytogenes* in broth // Int. J. Food Microbiol. - 1998. - Vol. 68. - P. 141-148. 5. M. Ferchichi, J. Frere, K. Mabrouk, M. Manai. Lactococcin MMF II. A novel class IIa bacteriocin produced by *Lactococcus lactis* MMF II, isolated from a Tunisian dairy product // FEMS Microbiol Lett. - 2001. - Vol. 205. - P. 49-55. 6. F. J. Carr, D. Chill & N. Maida. The lactic acid bacteria: a literature survey // Critical Reviews in Microbiology. - 2002. - Vol. 28. - P. 281-370. 7. Кузнецова, З. И., Лопатик, Д. В., Николаева, Т. А., Книжникова, А. Н., Найденов, В. Э., Маркович, М. М. / Получение и применение N-ацетил-α-аминокислот // Химико-фармацевтический журнал. 2010. Т. 44. № 6. С. 22-23. 8. Солдатов, В. С., Кузнецова, З. И. Экстракционная технология выделения аминокислот из сред микробиологического синтеза с помощью жидкого ионита // Химия в интересах устойчивого развития. 2001. № 9. С. 773-780. 9. Кузнецова, З. И. Ионнообменно-экстракционное выделение аминокислот. Вестн. Нац. Акад. наук Беларуси. Сер. хим. наук, 1997, №2, с.6-12.

Статья передана в печать 07.09.2017 г.

УДК 619:616.62-002:615.33:636.4.055

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СВИНОМАТОК ПРИ УРОЦИСТИТЕ

*Петровский С.В., *Рубаник И.В., **Окулич В.К.

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

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

Нами было проведено изучение чувствительности бактерии *Escherichia coli* (*E. coli*), выделенной из моче-вых пузырей свиноматок, к ряду антимикробных препаратов. Высокая чувствительность была установлена к представителю фторхинолонов левофлоксацину. Для лечения свиноматок, больных уроциститом, был применен комбинированный препарат «Левовирин», содержащий левофлоксацин. Его применение позволило снизить продолжительность переболевания свиноматок, нормализовать содержание в крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина, а также физические и химические свойства мочи. **Ключевые слова:** уроцистит, свиноматки, кишечная палочка, антимикробная терапия, резистентность микроорганизмов.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF APPLICATION OF ANTIBACTERIAL DRUGS FOR TREATMENT OF SOWS IN UROCISTITIS

*Piatrouski S. V., *Rubanik I. V., **Okulich V. K.

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

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

We conducted a study of the sensitivity of *E. coli*, isolated from bladder sows, to a several antimicrobial drugs. High sensitivity was established to fluoroquinolone levofloxacin. For the treatment of sows, patients with urocystitis, a combina-

tion drug "Levovirin" containing levofloxacin was used. Its use allowed to reduce the duration of sow disease, to normalize the blood levels of erythrocytes, leukocytes and hemoglobin, as well as the physical and chemical properties of urine.
Keywords: urocystitis, sows, *E. coli*, antimicrobial therapy, resistance of microorganisms.

Введение. Уроцистит - заболевание, характеризующееся воспалительными изменениями в оболочках мочевого пузыря [2, 4]. В промышленном свиноводстве наиболее часто оно регистрируется у свиноматок, чем обуславливается значимостью мероприятий по борьбе с ним [4, 6-11]. Уроцистит - полиэтиологическое заболевание, однако одной из основных причин его возникновения является активизация патогенной или условно-патогенной микрофлоры [1, 4, 11].

Следовательно, при проведении лечебных мероприятий, одной из составляющих комплексной терапии всегда должно быть применение антимикробных препаратов. Следует иметь в виду, что их бесконтрольное применение сопровождается целым рядом негативных последствий. Прежде всего, это развитие резистентности микроорганизмов, попадание антибактериальных препаратов в продукты питания, затягивание сроков лечения и переход болезни в хроническое течение. Конечным результатом такой нерациональной антибактериальной терапии становятся необоснованные экономические расходы вследствие снижения продуктивности животных и их ранней выбраковки.

В этой связи антибактериальная терапия при уроцистите свиноматок должна основываться на подборе высокоэффективных антимикробных препаратов с учетом чувствительности к ним микроорганизмов, вызывающих воспалительный процесс.

Целью наших исследований стало совершенствование схемы комплексной терапии при уроцистите у свиноматок по результатам определения чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в 2016–2017 годах на ООО «Мясокомбинат «Славянский»», промышленном свиноводческом комплексе, на кафедрах внутренних незаразных болезней УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (УО ВГАБМ) и клинической микробиологии УО «Витебский ордена «Дружбы народов» государственный медицинский университет» (УО ВГМУ).

Для обнаружения и выделения микрофлоры из мочи применяли бактериологический метод исследования. Для этого в условиях мясокомбината после убоя свиноматок асептически было отобрано 50 проб мочи. В дальнейшем из общей совокупности было выделено 20 проб. Основанием для их отбора послужили выраженные патоморфологические изменения в мочевых пузырях, характерные для уроцистита (гиперемия, отечность, изъязвления слизистой оболочки).

Полученный материал был доставлен в лабораторию кафедры клинической микробиологии УО ВГМУ, где были сделаны посевы на мясопептонный агар (МПА), агар Мюллера-Хинтона и среду Левина для первичной дифференцировки микроорганизмов по росту на различных питательных средах. Идентификация микроорганизмов была основана на их фенотипических признаках, хорошо коррелирующих с генетическими. Условием правильной идентификации микроорганизмов было наличие их чистой культуры. Работа по идентификации микроорганизмов началась еще до выделения чистой культуры – с изучения культуральных свойств. Культуральные свойства бактерий, выращенных на плотных питательных средах, включали такие их характеристики, как форма, размер колоний, наличие пигмента, способность к росту при определенной температуре и концентрации углекислого газа и кислорода на среде определенного состава и т.д. [8].

При проведении количественного посева по методу Царева-Мельникова было выделено 15 проб, от которых получен рост, в дальнейшем они были использованы для исследования.

Для идентификации грамотрицательных микроорганизмов была использована коммерческая тест-система фирмы «bioMérieux» (Франция) ID 32 E – для идентификации энтеробактерий. Из чистой суточной микробной культуры, согласно инструкции к тест-системе, готовилась гомогенная микробная взвесь на растворе хлорида натрия (9 г/л) оптической плотностью 0,5 McFarland при помощи денситометра. Затем полученная суспензия вносилась в лунки со средами (субстратами) тест-системы в объеме 55 мкл. Инкубировалась при температуре $36 \pm 2^\circ\text{C}$ в аэробных условиях в термостате. По окончании инкубации (18-24 часа) производился учет результатов с помощью автоматизированного биохимического анализатора ATB Expression [3, 7]. Чувствительность выделенных микроорганизмов к антибактериальным препаратам, определена с помощью тест-системы «АБ-ГРАМ (-)», разработанной в УО ВГМУ. В состав тест-системы «АБ-ГРАМ (-)», входят следующие компоненты: планшет с антибактериальными препаратами (АБП), питательная АБ-среда, стерильный раствор хлорида натрия в концентрации 9 г/л, наконечники стерильные для автоматических дозаторов на 200 мкл, стандартный образец оптической плотности 0,5 оптических единиц McFarland, пакетик с силикагелем.

Для тест-системы в качестве планшета использовали 96-луночный планшет для ИФА, который содержит 8 рядов по 12 лунок и позволяет определять чувствительность 4 микроорганизмов к 23 антибиотикам. Последняя лунка каждого четного ряда не содержала препарата и служила для определения положительного контрольного роста. В каждой лунке содержался АБП в одной пороговой концентрации.

Для определения чувствительности готовили взвесь микроорганизмов. Для этого бактериологической петлей вносили одну или более колоний, выращенных в течение 18-24 ч при 37°C на МПА в ампулу с 2 мл стерильного изотонического раствора хлорида натрия. Оптическая плотность микробной взвеси в ампуле должна была соответствовать 0,5 оптических единиц McFarland. Это достигалось путем измерения на денситометре (детекторе мутности суспензий) (DEN-1 BioSan, Латвия). Принцип работы прибора основан на измерении оптической плотности с последующим цифровым представлением результатов в виде единиц McFarland. Оптическая плотность стерильного раствора хлорида натрия составляет 0,5 оптических единиц McFarland, соответственно общий показатель микробной взвеси необходимой концентрации должен составлять 1,0 оптических единиц McFarland.

После этого 35 мкл приготовленной взвеси бактерий переносили в ампулу с питательной АБ-средой и тщательно перемешивали. В каждую лунку планшета вносили по 135 мкл питательной АБ-

среды с микроорганизмами. Планшет накрывали крышкой и инкубировали 24 ч при 37°C в термостате. После инкубации производили визуальный учет чувствительности микроорганизмов. При наличии роста в лунке (среда мутная, непрозрачная) штамм считали резистентным, а при отсутствии роста (среда прозрачная, через нее читается мелкий шрифт текста) – чувствительным к определенному АБП. При этом в контрольной лунке рост микроорганизмов обязателен.

На основании проведенных исследований был проведен подбор АБП и оценена его терапевтическая эффективность в условиях свиноводческого комплекса, с которого были доставлены свиноматки для убоя.

С целью сравнить терапевтическую эффективность двух схем лечения (принятой в хозяйстве и с применением препарата «Левовирин») были сформированы 2 группы основных подсосных свиноматок с клиническими признаками уроцистита (поллакиурия, странгурия, изменение физико-химических свойств мочи) [2, 4, 6]. В каждую группу было включено по 5 животных. Группы формировались после опороса свиноматок, по мере выявления больных свиноматок. При этом лечение животных контрольной группы проводилось согласно схеме, принятой в хозяйстве при синдроме ММА (мастит-метрит-агалактия). Больным свиноматкам назначался антибактериальный препарат, содержащий **полусинтетический антибиотик широкого спектра действия группы пенициллинов** амоксициллин. Также в схему комплексной терапии входили нестероидное противовоспалительное средство и комплексный витаминно-минеральный препарат. Все препараты назначались согласно инструкциям по их применению. В схему лечения свиноматок опытной группы был включен препарат «Левовирин», который вводился внутримышечно в дозах 1 мл/10 кг массы тела, один раз в сутки, курсом от 3 до 5 дней. «Левовирин» – комплексный препарат, состоящий из антибактериального компонента фторхинолона III поколения левофлоксацина и рибавирина – синтетического аналога нуклеозидов с выраженным противовирусным действием.

Во время проведения опыта и после его окончания (до отъема поросят и последующего осеменения) за свиноматками обеих групп велось клиническое наблюдения. При этом учитывались:

- клиническое состояние свиноматок;
- результаты лабораторных исследований крови и мочи. Кровь и моча отбиралась у всех животных контрольной и опытной групп после их клинического выздоровления, критериями которого считали исчезновение поллакиурии, странгурии и нормализации физических свойств мочи (цвета, прозрачности, исчезновение осадка);
- продолжительность переболевания.

Информация об изученных показателях крови и мочи приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Морфологические показатели крови и химические показатели мочи свиноматок

Показатели	Метод исследования
Эритроциты, лейкоциты	Подсчет в камере Горяева
Гемоглобин	Гемиглобинцианидный метод
Белок, кровь, pH, лейкоциты, нитриты, билирубин, уробилиноген, глюкоза, аскорбиновая кислота, кетоновые тела	Тест-полоски Combina 11S (производство –Human, ФРГ)

Все возможные результаты исследований в работе были 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 ($\bar{X}$), стандартное отклонение (σ), достоверность различий между множествами данных (p).

Результаты исследований. В условиях лаборатории были проведены посевы и пересевы микроорганизмов, содержащихся в моче свиноматок больных уроциститом, на элективных питательных средах с целью получения чистой культуры и ее идентификации (рисунок 1).



Рисунок 1 – Рост колоний на среде Левина

Во всех случаях возбудители идентифицированы как кишечная палочка.

Чувствительность выделенных микроорганизмов к антимикробным препаратам колебалась в широких пределах (таблица 1).

Таблица 1 – Резистентность микроорганизмов мочевого пузыря свиноматок к антимикробным препаратам

Наименование препарата	Количество резистентных проб	Количество чувствительных проб	% резистентных проб	% чувствительных проб
Ампициллин	15	0	100,0	0,0
Амоксициллин + клавуланат	15	0	100,0	0,0
Цефоперазон	4	11	26,7	73,3
Цефалексин	14	1	93,3	6,7
Цефотаксим	4	11	26,7	73,3
Цефепим	4	11	26,7	73,3
Цефтазидим	4	11	26,7	73,3
Имипенем	11	4	73,3	26,7
Меропенем	4	11	26,7	73,3
Азтреонам	1	14	6,7	93,3
Цефтриаксон	1	14	6,7	93,3
Азитромицин	9	6	60,0	40,0
Гентамицин	4	11	26,7	73,3
Нетилмицин	5	10	33,3	66,7
Амикацин	3	12	20,0	80,0
Моксифлоксацин	8	7	53,3	46,7
Норфлоксацин	9	6	60,0	40,0
Офлоксацин	9	6	60,0	40,0
Ципрофлоксацин	9	6	60,0	40,0
Левифлоксацин	3	12	20,0	80,0
Ломефлоксацин	13	2	86,7	13,3
Ко-тримоксазол	10	5	66,7	33,3
Диоксидин	9	6	60,0	40,0
Контрольная лунка (К)	15	0	100,0	0,0

Во всех исследованных пробах микроорганизмы были резистентны к ампициллину и амоксициллину с клавулоновой кислотой, в 14 пробах – к цефалексину (группа цефалоспоринов). Значительное количество проб оказались резистентными к представителю фторхинолонов ломефлоксацину (86,7%). В 60-70% проб была установлена резистентность к азитромицину (группа макролидов), норфлоксацину, офлоксацину, ципрофлоксацину (препараты группы фторхинолонов), диоксидину (производный хинасолина), имипенему (антибиотик группы карбапенемов), ко-тримоксазолу (комбинированный антибактериальный препарат). Микроорганизмы более чем в половине проб оказались резистентны к фторхинолону IV поколения моксифлоксацину.

Наименьшая резистентность (20-30% проб) была выявлена в отношении ряда цефалоспоринов (цефоперазону, цефотаксиму, цефепиму, цефтазидиму), меропенема (группа карбапенемов), а также гентамицина и амикацина (группа аминогликозидов) и фторхинолона III поколения левофлоксацина. Наименьший уровень резистентности (менее чем в 10% проб) был определен к азтреонаму (монобактан) и цефалоспорино III поколения цефтриаксону.

Таким образом, различные группы антимикробных препаратов обладали разным спектром резистентности к *E. coli*. Из всей совокупности антибактериальных средств, исходя из практической возможности работы в условиях свиноводческого комплекса, нами был выбран фторхинолон левофлоксацин, как компонент комбинированного антимикробного и противовирусного препарата «Левовирина».

При изучении лечебной эффективности схем комплексной терапии свиноматок при уроцистите был установлен ряд различий, прежде всего, касающихся продолжительности переболевания свиноматок и исхода болезни (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты оценки лечебной эффективности схем комплексной терапии свиноматок

Показатель	Группы свиноматок		p
	Контрольная (n=5)	Опытная (n=5)	
Продолжительность переболевания, дней	10,2±0,75	7,8±0,75	<0,01
Сохранность свиноматок к моменту окончания лечения, %	100	100	>0,05
Результаты осеменения свиноматок, %	80*	100	>0,05

Примечание. * - одна из выздоровевших свиноматок выбракована после отъема поросят (неприход в охоту), четыре свиноматки плодотворно осеменены. В опытной группе были осеменены все свиноматки.

Все свиноматки после проведенного лечения были клинически здоровыми. Однако продолжительность их переболевания в опытной группе оказалась ниже в 1,3 раза. В контрольной группе свиноматок были установлены отдаленные негативные последствия переболевания уроциститом, выраженные в «перегуле» свиноматки после отъема поросят и невозможности ее плодотворного осеменения.

Помимо различий в продолжительности переболевания у свиноматок после их клинического выздоровления были установлены различия между содержанием в крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты лабораторных исследований крови свиноматок ($\bar{X} \pm \sigma$)

Показатель	Референтные значения	Группы свиноматок		p
		Контрольная	Опытная	
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,0-7,5	6,0 $\pm$ 0,26	6,3 $\pm$ 0,23	p>0,05
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	8-16	17,1 $\pm$ 1,75	12,7 $\pm$ 2,38	p<0,05
Гемоглобин, г/л	90-110	94,8 $\pm$ 3,37	99,0 $\pm$ 6,72	p>0,05

После клинического выздоровления у животных контрольной группы содержание в крови эритроцитов и гемоглобина оказалось ниже на 5,3 и 4,4% соответственно по сравнению с показателями свиноматок опытной группы. Это указывает на неполное восстановление физиологических функций организма. Количество лейкоцитов в крови свиноматок контрольной группы превышало показатель опытной группы на 34,8%. В крови 80% свиноматок был установлен лейкоцитоз. Наличие лейкоцитоза после клинического выздоровления животных свидетельствует о наличии воспалительного процесса в организме свиноматок и только об их клиническом, но неполном выздоровлении.

О частичном выздоровлении свиноматок контрольной группы свидетельствуют и результаты исследований мочи клинически здоровых животных. Следует отметить, что во всех исследованных пробах мочи изменений физических свойств (цвета, консистенции, запаха, прозрачности) обнаружено не было (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты исследования химических свойств мочи свиноматок

Показатель	Группы свиноматок		p
	Контрольная, (n=5)	Опытная, (n=5)	
Билирубин	Отрицательный (100% проб)	Отрицательный (100% проб)	p>0,05
Уробилиноген	Нормальный (100% проб)	Нормальный (100% проб)	p>0,05
Кетоновые тела	Отрицательный (100% проб)	Отрицательный (100% проб)	p>0,05
Аскорбиновая кислота	Отрицательный (100% проб)	Отрицательный (100% проб)	p>0,05
Глюкоза	Нормальный (100% проб)	Нормальный (100% проб)	p>0,05
Белок	Отрицательный (40% проб), 0,3 г/л (60% проб)	Отрицательный (100% проб)	p<0,05
Кровь	Отрицательный (40% проб), 5-10 эритроцитов на мкл (60% проб)	Отрицательный (100% проб)	p<0,05
Лейкоциты	Отрицательный (80% проб), до 25 клеток на мкл (20% проб)	Отрицательный (100% проб)	p>0,05
Нитриты	Отрицательный (100% проб)	Отрицательный (100% проб)	p>0,05
Реакция мочи (pH)	7 (80% проб), 6 (20% проб)	7 (100% проб)	p<0,01

В моче свиноматок контрольной группы, несмотря на их клиническое выздоровление, сохранялись слабые протеинурия и гематурия, а в одной пробе – и лейкоцитурия. В моче свиноматок опытной группы отклонений от нормальных значений не установлено. Полученные результаты исследований химических свойств мочи указывают, что несмотря на клиническое выздоровление животных, восстановления морфологической целостности и физиологических функций мочевого пузыря у свиноматок контрольной группы произошло не в полном объеме.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о необходимости проведения установления чувствительности микроорганизмов, выделяемых из мочевых пузырей больных урсциститом свиноматок, к антибактериальным препаратам. Получение проб мочи для этого возможно при убое животных. Антимикробная терапия, проведенная с учетом чувствительности *E.coli*, выделенной из мочи свиноматок после убоя, показала высокую эффективность. Для проведения антимикробной терапии был использован препарат «Левовирин», содержащий фторхинолон левофлоксацин, чувствительность которому была выявлена в 80% исследованных проб мочи. У свиноматок опытной группы, в которой применялся препарат «Левовирин», установлено снижение продолжительности переболевания и полная нормализация исследованных показателей крови и мочи по сравнению со свиноматками контрольной группы.

Литература. 1. Ананчиков, М. А. Инфекции мочевыводящих путей свиноматок на свиноводческих предприятиях республики/М. А. Ананчиков, Д. Л. Белянко, С. В. Дадашко // Современные технологии сельскохозяйственного производства. - Гродно: ГТАУ, 2015. Зоотехния. Ветеринария.- С.156-157. 2. Внутренние болезни животных: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина». В 2-х ч. Ч. 1 / С. С. Абрамов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013.- С. 467-469. 3. Лапин, А. Автоматизация микробиологических исследований // ЗАО «Лабораторная диагностика» [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа : <http://practic.ru/articles/id-13/> – Дата доступа : 10.11.2010. 4. Плешакова, В. И. Уроциститы и пиелонефриты свиноматок, обусловленные *Actinobaculum suis* : автореф. дис. ... доктора вет. наук, 16.00.03, 16.00.02 / В. И. Плешакова; Омский государственный аграрный университет. – Омск, 2002. – 24 с. 5. Царев, В.Н. Микробиология, вирусология и иммунология / В.Н. Царев. – М.: Практическая медицина 2009. – 581 с. 6. Clinical, and light and electron microscopical findings in sows with cystitis / M Liebhold, [et al.] // Veterinary Record.- 1995.- Vol. 137, № 1.- P. 141-144. 7. Products // bioMérieux Clinical Diagnostics [Electronic resource]. – 2011. – Mode of access : www.biomerieux-diagnostics.com. – Date of access : 13.04.2011. 8. Pyelonephritis in slaughter pigs and sows: Morphological characterization and aspects of pathogenesis and aetiology / Louise K. Isling [et al.] // Acta Vet. Scand.- 2010.- Vol. 52, № 1.- P. 48. 9. Rueda López, M. A. Low reproductive performance and high sow mortality in a pig breeding

herd: a case study/ M. A. Rueda López // *Irish Veterinary Journal*. – 2008. – Vol. 61, № 12.- P. 818-825. 10. Spillane, P. *Cystitis and endometritis in a 1000 sow unit/ P. Spillane// The Pig Journal*.- 1998.- Vol. 44, № 2.- P. 162-170. 11. Truszczynski, M. *Urinary tract infections in pregnant sows / M. Truszczynski, Z. Pejsak // Med.weter.* – 2013. – Vol. 69, № 6. – P. 328–332.

Статья передана в печать 16.03.2017 г.

УДК 619:616.98:578.835.21-07:636.4

РИНИТЫ СВИНЕЙ (РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ПАТОМОРФОЛОГИЯ, ДИАГНОСТИКА)

Прудников В.С., Долженков В.А.

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

При проведении исследований установлено, что риниты у свиней промышленных комплексов имеют широкое распространение, этиология их до конца не изучена. Они часто выявляются при моно- и ассоциативном течении вирусных инфекций с респираторным синдромом, гемофилезов, бордетеллеза и пастереллеза. **Ключевые слова:** поросята, риниты, воспаление, патоморфология, диагностика.

THE RHINITIS OF SWINE (DISTRIBUTION, PATHOMORPHOLOGY AND DIAGNOSTICS)

Prudnikov V.S., Dolzankov V.A.

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

The research found out, swine rhinitis is widespread in agricultural enterprises and its etiology is not fully understood. It's often detected in mono- and associative viral infections with respiratory syndrome, hemophilic, Bordetella and pasteurellosis. **Keywords:** piglets, rhinitis, inflammation, pathomorphology, diagnostics.

Введение. Свиноводство – наиболее скороспелая и выгодная отрасль животноводства. В мировом производстве мяса первое место занимает именно свинина. Свинина является также наиболее употребляемым мясным продуктом у населения Республики Беларусь.

В современных условиях животноводство находится на качественно новом этапе развития, работают крупные животноводческие комплексы на промышленной основе. Все это способствует быстрому распространению заразных болезней, которые в мелких хозяйствах не наносят значительного ущерба. В настоящее время выращивание поросят на крупных животноводческих комплексах требует максимальной оперативности ветеринарной службы, прежде всего в быстрой и правильной постановке диагноза, поскольку от этого зависит успех лечебно-профилактических мероприятий по оздоровлению комплекса или хозяйств. Большая концентрация животных на ограниченных территориях влечет за собой ряд существенных изменений в закономерности течения эпизоотических процессов, поэтому в последние годы в инфекционной патологии все большую роль играют ассоциативные инфекции, вызванные двумя или несколькими вирусными агентами, иногда с наложением условно-патогенных болезней бактериальной этиологии.

Наука располагает данными о кумуляции вирусов в организме при некоторых инфекциях. Ассоциативные (смешанные) инфекционные болезни протекают значительно тяжелее, более длительно, с большой вариабельностью клинических признаков и вызывают большие затруднения при постановке нозологического диагноза и выборе специфических средств профилактики и лечения.

В последние годы у свиней часто выявляются риниты. Они широко распространены и регистрируются у них в любом возрасте. Они наносят значительный экономический ущерб по причине отставания больных животных в росте и развитии, снижении иммунной защиты, наложению инфекционных болезней. При этом хозяйства несут большие затраты на лечение и специфическую профилактику болезней.

По мнению В.М. Апатенко (2005) моноинфекции могут существовать лишь в экспериментальных условиях при заражении животных гнотобиотиков. В условиях ферм и особенно крупных комплексов заболевания молодняка обуславливаются смешанным инфицированием вирусами и бактериями, а начало болезни или усугубление тяжести ее провоцируют нарушения карантинирования, гигиены кормления и содержания животных. Следует понимать, что органы дыхания доступны воздействию внешних факторов. Однако часть вирусов и микробов выживает и заражает клетки дыхательной системы.

Этиология ринитов у свиней изучена недостаточно, при этом нет единого мнения ученых по этому поводу. Как показывают данные литературы, риниты у свиней могут вызывать как возбудители бактериальных инфекций (*Bordetella bronchiseptica*, *Pasteurella multocida* и др.) [2, с. 119-120], так и вирусных болезней, а также их ассоциации. К таким вирусным болезням относятся: грипп, энзоотический энцефаломиелит, Сендай-инфекция (парагрипп), реовирусная и цитомегаловирусная инфекции и др.

Возбудителем инфекционного атрофического ринита является *Bordetella bronchiseptica* в ассоциации с пастереллой и другими вирусами и бактериями [10, с. 35-39]. Грипп поросят вызывает РНК-содержащий вирус, относящийся к семейству ортомиксовирусов. В антигенном отношении возбудитель родственен вирусу типа А гриппа человека [5, с. 122-124]. Энзоотический энцефаломиелит свиней (болезнь Тешена) - возбудитель РНК-геномный вирус из семейства пикорнавирусов, рода энтеровирусы. Все штаммы вируса принадлежат к одному серотипу [13, с. 37-40]. Болезнь Ауески - возбудитель ДНК-содержащий вирус рода *Varicellovirus*, сем. *Herpesviridae* [14, с. 116-117]. Сендай-инфекция -

возбудитель РНК-содержащий вирус семейства *Paramyxoviridae*, рода *Rubulavirus* [3, с. 77-78]. Реовирусная инфекция - возбудителем болезни является РНК-геномный вирус из семейства *Reoviridae* [11, с. 58-59]. Цитомегаловирусная инфекция – возбудитель относится к роду *Muromegalovirus* (*Herpesvirus suis-2*) [7, с.50-52] и др.

Материалы и методы исследований. Материалом исследований являются больные свиньи разных возрастных групп и павшие животные, принадлежащие двум свиноводческим комплексам Витебской области.

Диагностику болезней проводили комплексно с учетом эпизоотологических данных, клинических признаков болезней, патологоанатомических и гистологических изменений в органах и тканях, бактериологического и вирусологического исследования патматериала, серологического исследования сыворотки крови в Витебской областной ветлаборатории и на кафедре микробиологии и вирусологии УО ВГАБМ.

Всего было вскрыто 105 трупов свиней разного возраста, в том числе поросят-сосунов в возрасте 2 недель – 16 голов, от 2 до 5 недель – 12 голов, 1,5-4 месяцев – 68 голов, 4-8 месяцев – 9 голов. Для выявления инфицированности свиней вирусом гриппа нами, совместно с сотрудниками кафедры микробиологии и вирусологии, ранее было проведено серологическое исследование сыворотки крови в РТГА 7 поросят группы дорастивания и откорма (всего 58 проб) в трех свиноводческих комплексах Брестской, Витебской и Гомельской областей. Для постановки реакции торможения гемоглютинации использовали диагностикум сухой гриппозный тип А производства НИИ гриппа РАМН [12, с. 376-378].

Результаты исследований. Проведенные нами исследования показали, что у поросят подсосного периода при патологоанатомическом вскрытии трупов риниты выявляются в 82,6% случаев, из них серозно-катаральные риниты составляют 67,9%, катарально-геморрагические – 19,7%, катарально-гнойные – 12,4%. У поросят группы дорастивания воспаление слизистой оболочки носовой полости отмечается практически у всех животных, по характеру поражения: серозно-катаральное (17%), катаральное (54%), катарально-гнойное (21%), катарально-гнойное с некротическим поражением и деформацией носовых раковин (8%). У свиней на откорме воспаления слизистой оболочки носовой полости чаще протекают хронически, процент поражения снижается до 38,6. Наряду с поражениями слизистой оболочки носовой полости у всех животных нами выявлялись патоморфологические изменения в органах и тканях. Так у поросят подсосного периода в 52,6% случаев выявляются катаральный гастроэнтерит, в 48,4% отмечается метеоризм тонкого кишечника и истончение стенок. Одновременно у 5,5% поросят выявлялись признаки общей венозной гиперемии, у 24,0% животных – острое расширение и переполнение кровью правой половины сердца. Практически у всех поросят наблюдались характерные признаки венозной гиперемии, зернистой дистрофии печени, почек и миокарда, у 18% животных выявлялась очаговая жировая дистрофия печени. Кроме этого, у всех подсосных поросят с поражениями слизистой оболочки носовой полости и тонкого кишечника отмечается серозный или серозно-гиперпластический лимфаденит подчелюстных, заглоточных и брыжеечных узлов. У одного поросенка нами выявлена инвагинация подвздошной кишки в слепую на протяжении 5-6 см, у 20,0% поросят также наблюдались характерные признаки серозно-катарального конъюнктивита и у 14,5% животных – увеличение селезенки.

У поросят группы дорастивания, наряду с поражением слизистой оболочки носовой полости и носовых раковин, нами выявлялись у 25,0% животных острая катаральная бронхопневмония, у 14,9% - крупозная пневмония, у 50% поросят – лобарная катарально-фибринозная пневмония, а также фибринозный плеврит - 25,0%, фибринозный перикардит (13,6%), катаральный гастрит (36,8%), увеличение селезенки (22,8%), острое расширение и переполнение кровью правой половины сердца (27,5%), венозная гиперемия и зернистая дистрофия печени, почек и миокарда (у всех), очаговая жировая дистрофия (33,6%), серозный отек подкожной клетчатки в области головы (7,5%), общая венозная гиперемия (15,4%), рахитические четки на ребрах (29,6%), сухая гангрена кожи ушных раковин и хвоста (7,6%), катарально-гнойные риниты с частичной или полной атрофией носовых раковин (6,8%).

При гистологическом исследовании печени и почек у поросят подсосного периода были обнаружены следующие патоморфологические изменения: печень – зернистая, крупно- и мелкокапельная жировая дистрофия, дискомплексация балочного строения, некробиоз и некроз многих гепатоцитов, лимфоидно-макрофагальные пролифераты в интерстиции (очаговый интерстициальный гепатит), почки – венозная гиперемия, белково-некротический нефроз, крупнокапельная жировая дистрофия эпителия почечных канальцев, серозно-воспалительный отек, атрофия и очаговый некроз почечных клубочков, очаговый склероз и кровоизлияния.

При гистологическом исследовании органов у поросят группы дорастивания было обнаружено: печень – зернистая и очаговая крупнокапельная жировая дистрофия, очаговый интерстициальный гепатит, очаговый некробиоз и некроз гепатоцитов; почки – белково-некротический нефроз, очаговая крупнокапельная жировая и гидропическая дистрофия эпителия почечных канальцев, серозно-геморрагический гломерулонефрит, очаговый некроз почечных клубочков; легкие – венозная гиперемия, катаральная, катарально-фибринозная бронхопневмония с эмфизематозными участками в легких, мелкоочаговые лимфоидно-макрофагальные периваскулиты и перибронхиты.

Обнаруженные нами патоморфологические изменения у поросят подсосного периода свидетельствуют о том, что наряду с ринитами (82,6%) у них выявляются изменения, характерные для внутриутробного, молозивного и кормового токсикозов с наслоением ротавирусной инфекции (70,9%), вирусного трансмиссивного гастроэнтерита, (коронавирусной инфекции) - 15,2%, болезни Глессера (35,6%), актинобациллезной плевропневмонии (15,4%), бордетеллеза (8,4%).

Проведенные нами патоморфологические исследования органов и тканей поросят группы дорастивания и дополнительные исследования патологического материала в Витебской областной ветлаборатории свидетельствуют о том, что у животных этой группы, кроме поражения слизистой оболочки носовой полости, носовых раковин и конъюнктивы глаз, также наблюдается кормотоксикоз с

наслоением эшерихиоза, болезни Глессера, актинобациллезной плевропневмонии, бордетеллеза, пастереллеза и ротавирусной инфекции. Отмечаются также Д-гиповитаминоз и единичные случаи заболевания энтеровирусным гастроэнтеритом и колиэнтеротоксимией.

При проведении серологических исследований сыворотки крови от поросят группы дорастивания и откорма во всех исследуемых комплексах были обнаружены антитела к сероварианту H1N1 ($24,1 \pm 4,7\%$). При этом наличие инфицированности вируса гриппа также установлено во всех исследуемых комплексах. Полученные данные свидетельствуют о циркуляции вируса гриппа у свиней (H1N1) на промышленных комплексах. При этом у животных с поражением дыхательной системы наблюдается сочетание бактериальных и вирусных инфекций.

Мы также считаем, что при наличии ринитов и конъюнктивитов у поросят-сосунов и группы дорастивания необходимо кроме гриппа исключать цитомегаловирусную инфекцию, реовирусную инфекцию, сендай-инфекцию (парагрипп), энзоотический энцефаломиелит (болезнь Тешена), аденовирусную инфекцию, бордетеллез и др.

Цитомегаловирусная инфекция (цитомегалия) - болезнь плодов и поросят раннего возраста, характеризующаяся поражением верхних дыхательных путей, летальностью поросят сосунов, чаще в возрасте до 3 недель, рождением мертвых и мумифицированных плодов. Заболеваемость - до 100%, летальность - до 50%. В Англии 90% хозяйств серопозитивны к этому вирусу. Патологоанатомический диагноз цитомегаловирусной инфекции: острый катаральный, катарально-геморрагический ринит; очаговая или лобулярная катаральная бронхопневмония (иногда); серозный лимфаденит бронхиальных и средостенных лимфоузлов; гидроторакс; гидроперикардиум; асцит; серозные отеки подкожной клетчатки (не всегда); зернистая дистрофия печени, почек и миокарда; очаговые кровоизлияния под плеврой, в почках, на эндокарде; мумификаты, гипотрофия, карликовость пораженных поросят; при гистологическом исследовании - наличие телец-включений в эпителиальных клетках слизистой оболочки носовой полости.

Реовирусная инфекция - болезнь поросят в первые 3 месяца жизни. Характерные клинические признаки: отдышка, риниты, кашель иногда диарея. Патологоанатомический диагноз: серозно-катаральный конъюнктивит; острый катаральный ринит и трахеит; острая катаральная бронхопневмония; острый катаральный энтерит; серозный лимфаденит бронхиальных, средостенных и брыжечных узлов.

Сендай-инфекция (парагрипп) - контактная вирусная инфекция свиней и мышей, характеризующаяся поражением респираторного и желудочно-кишечного тракта. Вирус локализуется в слизистой оболочке носовой полости, трахеи и в легких, где он репродуцируется и током крови заносится в другие органы. Чаще болеют подсосные поросята, заболевание протекает остро с поражением респираторного тракта. Клинические признаки болезни сходны с изменениями, наблюдаемыми при чуме свиней. Патологоанатомический диагноз: катаральный, катарально-геморрагический ринит; очаговая или лобулярная острая катарально-геморрагическая пневмония; серозный, серозно-геморрагический лимфаденит бронхиальных и средостенных лимфоузлов; зернистая дистрофия печени, почек и миокарда. При гистологическом исследовании наблюдается десквамация эпителия бронхов с очагами перибронхиального и интрабронхиального некроза.

Энзоотический энцефаломиелит (болезнь Тешена, инфекционный энцефаломиелит, инфекционный паралич, полимиелит) - контактная вирусная болезнь, характеризующаяся поражением головного и спинного мозга. Болеют свиньи всех возрастов, но чаще всего - в возрасте 2-6 месяцев. Заболевание протекает остро, подостро и хронически. При остром течении первые 1-2 дня повышается температура тела до $40,5-41,5^\circ\text{C}$, угнетение, возможна рвота, затем температура снижается, появляется беспокорство, нарушение координации движений, повышение общей и местной чувствительности, развиваются риниты, появляется рвота, хрипота, слюнотечение, непроизвольные движения, запоры. Длительность течения - 1-2 дня, летальность - 80-95%. Подострое и хроническое течение менее тяжелое, отмечаются судороги, парезы и параличи конечностей, летальность - 20-50%. Патологоанатомический диагноз: гиперемия, отек, точечные кровоизлияния в головном и спинном мозге, острый катаральный ринит, бронхит, отек легких, точечные кровоизлияния под эпителием и эндокардом, под плеврой и в слизистой оболочке желчного пузыря; при гистологическом исследовании головного и спинного мозга - негнойный лимфоцитарный энцефалит и менингит.

Бордетеллез (инфекционный атрофический ринит) - инфекционная болезнь свиней, чаще - поросят-сосунов и отъемышей, характеризующаяся серозно-гнойными ринитами, атрофией носовых раковин, деформацией костей лицевой части головы. Заболевают поросята-сосуны в возрасте до 2-3 недель. Больные поросята чихают, наблюдаются серозно-слизистые и гнойные выделения из носа, развивается конъюнктивит. К 3-4-месячному возрасту развивается криворылость, мопсовидность, нарушение смыкания зубных аркад. Патологоанатомический диагноз: острый катаральный, катарально-гнойный ринит; атрофия костной основы носовых раковин; истончение и деформация носовой перегородки и твердого неба; криворылость, мопсовидность, нарушение смыкания зубных аркад (прикус); катарально-гнойная бронхопневмония (осложнение); гнойный отит (осложнение); отставание в росте, истощение). Дифференцировать надо от гриппа и некробактериального ринита. При гриппе нет деформации лицевой части черепа, при некробактериальном рините отмечаются некрозы мягких тканей носа и рта.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено:

1. Риниты у свиней выявляются в любом возрасте, чаще всего встречаются у новорожденных, поросят подсосного периода и в группе дорастивания. Они характеризуются серозным, серозно-катаральным, катаральным, катарально-геморрагическим и катарально-гнойным воспалением.

2. Среди инфекционных болезней поросят подсосного периода и группы дорастивания в этот период чаще всего диагностируются рота- и коронавирусные инфекции, грипп, болезнь Глессера и актинобациллезная плевропневмония, значительно реже - эшерихиоз, анаэробная энтеротоксемия, бордетеллез и пастереллез.

3. Проведенные нами исследования и данные литературы свидетельствуют о том, что причиной развития ринитов у свиней могут быть вирусные инфекции: грипп, цитомегаловирусная инфекция, реовирусная инфекция, сендай-инфекция (парагрипп) и энзоотический энцефаломиелит (болезнь Тешена), среди бактериальных инфекций: бордетеллез и пастереллез. Для уточнения этиологии ринитов у свиней и разработки лечебно-профилактических мероприятий по их лечению и профилактике необходимо провести детальные вирусологические и серологические исследования.

Литература. 1. Апатенко, В. М. Вирусные инфекции сельскохозяйственных животных / В. М. Апатенко. – Харьков : Консульт, 2005. – 188 с. 2. Белкин, Б. Л. Болезни молодняка свиней с диарейным и респираторным синдромом (диагностика, лечение и профилактика) / Б. Л. Белкин. – Орел : ОрелГАУ, 2006. – 122 с. 3. Белкин, Б. Л. Вирусные болезни животных: характеристика вирусов, патологоанатомическая диагностика и общие меры профилактики : учебное пособие / Б. Л. Белкин, В. С. Прудников, Л. А. Черепашкина ; Орловский государственный аграрный университет. – Орел : ОрелГАУ, 2007. – С. 66–68, 74–75, 77–78. 4. Болезни животных (с основами патологоанатомической диагностики и судебно-ветеринарной экспертизы) / В. С. Прудников [и др.] ; ред. В. С. Прудников. – Минск : Техноперспектива, 2010. – 507 с. 5. Болезни молодняка крупного рогатого скота и свиней, протекающие с диарейным и респираторным синдромом (диагностика, лечение и приемы общей профилактики) / Б. Л. Белкин [и др.] – Орел : ОрелГАУ, 2012. – 196 с. 6. Вскрытие животных и патологоанатомические диагнозы болезней / М. С. Жаков [и др.] – Минск : Ураджай, 1992. – 136 с. 7. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней свиней : практическое пособие / В. С. Прудников [и др.] ; Псковская областная ветеринарная лаборатория, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Великие Луки : [б. и.], 2015. – 185 с. 8. Дудар, Л. Актуальность вакцинопрофилактики атрофического ринита – новый взгляд на проблему / Л. Дудар // Свиноводство. – 2014. – № 4. – С. 61–63. 9. Душук, Р. В. Инфекционный атрофический ринит свиней / Р. В. Душук // Свиноферма. – 2008. – № 1. – С. 53–56. 10. Душук, Р. Инфекционный атрофический ринит свиней / Р. Душук // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 10. – С. 35–39. 11. Желудочно-кишечные и респираторные заболевания молодняка свиней : диагностика, лечение, профилактика / Б. Л. Белкин [и др.] ; ред. Б. Л. Белкин. – Москва : Аквариум Принт, 2016. – 208 с. 12. Корочкин, Р. Б. Циркуляция вируса гриппа у свиней промышленных комплексов Республики Беларусь / Р. Б. Корочкин, В. С. Прудников // Труды / Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я. П. Коваленко. – Москва, 2009. – Т. 75. – С. 376–379. 13. Патоморфологическая диагностика новых и малоизученных болезней животных / В. С. Прудников, Б. Я. Бирман, И. А. Анисим, А. И. Жуков, И. Н. Громов ; ред. В. С. Прудников ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии. – Минск : [б. и.], 2002. – С. 37–40. 14. Прудников, В. С. Патоморфологическая дифференциальная диагностика болезней свиней при моно- и ассоциативном течении : монография / В. С. Прудников ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 133 с. 15. Справочник по вскрытию трупов и патоморфологической диагностике болезней животных (с основами судебно-ветеринарной экспертизы) : справочное издание / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 375 с. 16. Easterday, B. C. Swine influenza / B. C. Easterday, K. Van Reeth // Diseases of Swine / B. C. Easterday, K. Van Reeth. – Iowa : University Press, 1999. – P. 277–290. 17. Genetic reassortment between avian and human influenza A viruses in Italian pigs / M. R. Castrucci [et al.] // Virology. – 1993. – Vol. 193, № 3. – P. 503–506. 18. Multiple genetic reassortment of avian and human influenza A virus in European pigs, resulting in the emergence of the H1N1 virus of novel genotype / I. H. Brown [et al.] // Journal of General Virology. – 1998. – Vol. 79, № 12. – P. 2947–2955.

Статья передана в печать 11.04.2017 г.

УДК 638.154.36612.017

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА И ПАРАГРИППА-3 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Пташок А.Л.

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

Испытанная инактивированная вакцина против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота способствует снижению заболеваемости и высокой 93,3% профилактической эффективности. **Ключевые слова:** вакцина, профилактическая эффективность, инфекционный ринотрахеит, парагрипп-3.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF PRODUCTION TESTING OF INACTIVATED VACCINE AGAINST INFECTIOUS RHINOTRACHEITIS AND PARAINFLUENZA 3 OF CATTLE

Ptachok A.L.

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

Tested inactivated vaccine against infectious bovine rhinotracheitis and Parainfluenza-3 leads to lower mortality and higher (93,3%) prophylactic effectiveness. **Keywords:** vaccine, prophylactic effectiveness, infectious bovine rhinotracheitis, parainfluenza-3.

Введение. Животноводство в Республике Беларусь является ведущей отраслью сельскохозяйственного производства. На долю валовой и товарной продукции приходится около 80%. Перед агропромышленным комплексом и отраслями народного хозяйства Республики Беларусь поставлены задачи обеспечения населения в достаточном количестве продуктами питания, а

промышленность – сельскохозяйственным сырьем. В Республике Беларусь ведение животноводства осуществляется на промышленной основе и дает возможность в короткие сроки увеличить производство продукции животного происхождения [1].

Одной из важнейших задач современного промышленного скотоводства является повышение сохранности и снижение заболеваемости молодняка и коров. Для увеличения поголовья телят и коров, производства сельскохозяйственной продукции необходимо создать кормовую базу, строго соблюдать правила ухода, содержания, кормления и санитарного состояния животноводческих помещений [2, 5].

Молодняк крупного рогатого скота подвергается наибольшей опасности как в первые дни жизни, так и до 6 месяцев из-за вирусных болезней. Такие животные болеют с признаками поражения органов пищеварения и дыхания. Острые респираторные болезни причиняют большой экономический ущерб скотоводству в Республике Беларусь. Так и в большинстве развитых стран возбудители заболеваний – вирусы, бактерии, микоплазмы, которые активизируются на фоне стресса, – способны вызвать схожие по клиническому течению болезни, что является одной из главнейших причин сложности их диагностики [2, 3, 7].

Болезни телят вирусной этиологии с поражением органов дыхания и желудочно-кишечного тракта, согласно ветеринарной отчетности, занимают одно из ведущих мест. Это означает, что каждый новорожденный теленок переболевает до 2-3 раз до 6-месячного возраста.

Пневмоэнтериты у телят вызывают вирусы инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, рота- и коронавируса, парвовирусы и т. д. Их называют «малыми» инфекциями, у здоровых животных они протекают без каких-либо характерных клинических признаков, но при патологическом процессе двух и более вирусов возникает смешанная или ассоциативная инфекция, сопровождающаяся тяжелым течением у животных. До 90% пневмоэнтеритов связано с этими возбудителями (по данным исследователей США, Европы и СНГ) [3, 5].

В связи с многообразием вирусов и бактерий, вызывающих схожие по клиническому течению заболевания, постановка диагноза по клиническим и патологоанатомическим признакам вызывает сложность. В результате этого необходимо комплексно осуществлять дифференциальную диагностику, обязательно проводить микробиологические и вирусологические исследования и идентификацию этиологического агента с его выделением [7].

При современном промышленном ведении животноводства значительный ущерб наносят заболевания коров и телят, в этиологии которых присутствуют возбудители вирусной природы. У животных из стад с высокой степенью инфицированности вирусом инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 значительно снижается оплодотворяемость, часто отмечаются аборт на различных стадиях стельности, у отелившихся коров наблюдают эндометриты, маститы, вагиниты. отелившиеся от таких коров телята практически все переболевает пневмоэнтеритами с высоким процентом отхода, которые протекают сверхостро, остро, подостро, хронически с разнообразными симптомами: от легких ринитов или бронхитов до тяжелой бронхопневмонии.

На основе результатов исследований установлена широкая циркуляция вирусов среди здорового крупного рогатого скота всех возрастных групп – на уровне 80-100%. Наличие широкого носительства возбудителя определяет постоянное повсеместное его сохранение на животноводческих комплексах [3, 5, 7].

При планировании мер борьбы с такими инфекциями важное значение принадлежит активной специфической профилактике с использованием вакцин против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота для иммунизации стельных коров и телят в племенных хозяйствах.

Современное животноводство невозможно представить без специфической профилактики инфекционных болезней. Эффективность специфической профилактики инфекционных болезней телят зависит от выполнения ряда непереносимых условий:

- применения высокоиммунногенных вакцин, соответствующих этиологической структуре возбудителей болезни;
- совершенной схемы иммунизаций, полного охвата вакцинациями восприимчивого поголовья крупного рогатого скота и своевременной ревакцинации;
- высокого уровня ветеринарно-санитарной культуры по своевременной диагностике инфекционных болезней, эффективной изоляции заболевших и карантинирования ввозимых животных.

Недопущение проявления инфекции достигается умелым сочетанием выполнения всех ветеринарно-санитарных правил, проведением мероприятий по специфической профилактике болезней.

Разработка новых вакцин для профилактики распространенных инфекций – первоочередная задача ветеринарной науки. Одними из наиболее распространенных в мире и в Республике Беларусь среди вирусных болезней крупного рогатого скота являются инфекционный ринотрахеит и парагрипп-3. Инфекционный ринотрахеит и парагрипп-3 наносят экономический ущерб, который складывается из выбраковки больных животных, стоимости погибших, снижения продуктивности, нарушения воспроизводительной функции у коров, телок и быков, а также ветеринарно-санитарных мероприятий и профилактики. Вакцинация – одна из наиболее эффективных мер профилактики предупреждения и борьбы с инфекционным ринотрахеитом и парагриппом-3, что положительно сказывается на себестоимости животноводческой продукции, позволяет снизить экономический ущерб, связанный с гибелью, вынужденным убоем животных, снижением продуктивности и качества продукции.

Наряду с живыми вирус-вакцинами многие исследователи занимались разработкой инактивированных вакцин, поскольку последние не обладают иммуносупрессивными свойствами, не вызывают абортов и внутриутробного инфицирования новорожденных телят [3, 6].

Таким образом, литературные данные свидетельствуют о том, что во многих странах мира проводятся углубленные исследования по разработке моно- и ассоциированных вакцин против вирусных респираторных инфекций. Однако в Республике Беларусь разработка и применение ассоциированных вакцин против вышеуказанных инфекций проводится на недостаточно высоком уровне и до

сих пор является актуальной задачей ветеринарной науки. Поэтому возникла необходимость в разработке вирус-вакцины инактивированной культуральной против ИРТ и парагриппа-3 крупного рогатого скота. В настоящее время в Республике Беларусь используют импортные вакцины против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3. Разработка вакцин против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 научными учреждениями и применение в животноводческих хозяйствах является актуальной задачей ветеринарной науки. В связи с этим нами была разработана инактивированная вакцина для профилактики инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота и изучена ее эффективность.

Целью исследований является изучение эффективности разработанной нами вакцины против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Изучение профилактической эффективности инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота проводили в условиях производства ОАО «Возрождение» Витебского района и ОАО «Ловжанский» Шумилинского района Витебской области.

Для испытания вакцины использовали сухостойных коров и телят, полученных от них, а также телят до 3-месячного возраста. В хозяйствах сформировали по 2 опытные группы (15 голов) и по 2 контрольные группы. Животным опытных групп вакцину вводили двукратно с интервалом 21-28 день внутримышечно по 2,0 мл. Животным контрольной группы вводили инактивированную вакцину «Комбовак» (производство НПО «Нарвак», Россия) против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, респираторно-синциальной, рота- и коронавирусной болезни телят, используемую в хозяйстве. У животных, подвергшихся иммунизации, обращали внимание на реакцию вакцины на месте введения, наличие или отсутствие признаков респираторных инфекций у телят, а также поедаемость кормов, продуктивность, заболеваемость и сохранность животных.

Результаты исследований. Применяемая вакцина не оказала осложнений у животных. Наблюдение за коровами и телятами, подвергшимися вакцинации, показало, что животные активные, охотно принимают корм и воду, без признаков угнетения. Отмечалась стопроцентная рождаемость телят. Эффективность вакцины определяли по показателям заболеваемости и сохранности новорожденных и вакцинированных телят. Данные отражены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Профилактическая эффективность вакцины, инактивированной против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота при иммунизации сухостойных коров в ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области

Наименование показателей	Единица измерения	Опытная группа	Контрольная группа
Количество животных в группах	Голов	15	15
Продолжительность опыта	Дней	90	90
Получено телят	Голов	35	35
Заболело новорожденных телят	Голов	1	4
Заболело новорожденных телят	Процент	6,7	26,7
Пало телят	Голов	0	0
Пало телят	Процент	0	0
Профилактическая эффективность вакцины	Процент	93,3	73,3

Таблица 2 – Профилактическая эффективность вакцины, инактивированной против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота при иммунизации сухостойных коров в ОАО «Ловжанский» Шумилинского района Витебской области

Наименование показателей	Единица измерения	Опытная группа	Контрольная группа
Количество животных в группе	Голов	15	15
Продолжительность опыта	Дней	90	90
Получено телят	Голов	28	28
Заболело новорожденных телят	Голов	2	3
Заболело новорожденных телят	Процент	13,3	20,0
Пало телят	Голов	0	0
Пало телят	Процент	0	0
Профилактическая эффективность вакцины	Процент	86,7	80,0

Таблица 3 – Профилактическая эффективность вакцины, инактивированной против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота при иммунизации телят в ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области

Наименование показателей	Единица измерения	Опытная группа	Контрольная группа
Количество животных в группе	Голов	15	14
Продолжительность опыта	Дней	90	90
Заболело телят	Голов	1	3
Заболело телят	Процент	6,7	20,0
Пало телят	Голов	0	0
Пало телят	Процент	0	0
Профилактическая эффективность вакцины	Процент	93,3	78,6

Таблица 4 – Профилактическая эффективность вакцины, инаktivированной против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота при иммунизации телят в ОАО «Ловжанский» Шумилинского района Витебской области

Наименование показателей	Единица измерения	Опытная группа	Контрольная группа
Количество животных в группе	Голов	15	15
Продолжительность опыта	Дней	90	90
Заболело телят	Голов	2	4
Заболело телят	Процент	13,3	26,6
Пало телят	Голов	0	0
Пало телят	Процент	0	0
Профилактическая эффективность вакцины	Процент	86,7	73,4

Заклучение. Результаты проведенных исследований, представленных в таблицах 1-4, свидетельствуют, что профилактическая эффективность разработанной вакцины составляет 86,7-93,3%.

Таким образом, разработанная вакцина, инаktivированная против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота, обладает 93,3% профилактической эффективностью и способствует снижению заболеваемости и недопущению гибели иммунизированных телят.

Литература. 1. Аксенов, А. М. Задачи ветеринарной медицины в стабильном развитии животноводства республики / А. М. Аксенов // Современные вопросы патологии сельскохозяйственных животных : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23–24 окт. 2003 г. / БелНИИЭВ им. С. Н. Вышелесского ; редкол.: Н. Н. Андросик [и др.]. – Минск, 2003. – С. 3–5. 2. Частная эпизоотология: учебное пособие для студентов вузов по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович, Н. В. Сеница, В. Ф. Багрецов, А. В. Бублов, Г. Э. Дремач, О. Р. Билецкий, П. А. Красочко, И. А. Красочко, В. А. Машеро, Н. А. Ковалев, Ю. Г. Лях, С. Л. Гайсенюк, А. А. Вербицкий. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 628 с. 3. Ковалев, Н. А. Вирусы и прионы в патологии животных и человека / Н. А. Ковалев, П. А. Красочко ; Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 426 с. 4. Антигенная активность вакцинных штаммов инфекционного ринотрахеита и парагриппа / С. И. Музычин [и др.] // Ветеринарная наука – производству : межведомственный тематический сборник / Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии. – Минск, 1983. – Вып. 21. – С. 206. 5. Новые и возвращающиеся болезни животных : монография / А. И. Ятусевич, В. В. Максимович, П. А. Красочко, Н. Н. Андросик, С. С. Абрамов, А. А. Белко, А. А. Вербицкий, П. П. Красочко, Е. О. Ковалевская ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 400 с. 6. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных: разработка и производство в Беларуси / П. А. Красочко, Н. А. Ковалев, И. В. Насонов, А. С. Ястребов, Д. В. Бучури, М. М. Усеня, П. П. Красочко, Д. С. Борисов, В. П. Красочко, Н. М. Авласко ; Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского ; под ред. Н. А. Ковалева. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 492 с. 7. Ветеринарные и технологические мероприятия при содержании крупного рогатого скота: монография / П. А. Красочко, А. Р. Камошенков, И. М. Кугелев, И. В. Брыло, П. П. Красочко, Л. С. Кашко, Н. А. Содомов; ред. П. А. Красочко. – Смоленск: Универсум, 2016. – 508 с.

Статья передана в печать 27.04.2017 г.

УДК 619:636.33-008.3:636.2.053:612.017.11/12

ДИСПЕПСИЯ АУТОИММУННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ И ЕЕ ПРОФИЛАКТИКА

Ульянов А.Г.

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

При кормлении стельных сухостойных коров кормами низкого качества, наличии у них нарушений обмена веществ, интоксикации в органах пищеварения развиваются дистрофические и атрофические процессы, выделяются антигенные структуры пораженных органов, и развивается иммунный ответ на них. В крови накапливаются в больших концентрациях аутоантитела и sensibilizированные лимфоциты, которые при функционировании молочной железы переходят в молоко. При скармливании молока телятам с высокой концентрацией аутоантител поражаются те органы, против которых образовались, т.е. развивается диспепсия аутоиммунного происхождения. Для профилактики заболевания нами разработан и испытан метод щадящего кормления с уменьшением нормы выпаивания молока на половину, разбавлением его 1:1 изотоническим раствором натрия хлорида и добавлением неспецифического глобулина в дозе 2 мл/кг массы и аквитала Биогала – 80 мл, который показал высокую эффективность. **Ключевые слова:** коровы, новорожденные телята, кровь, молоко, аутоантитела, sensibilizированные лимфоциты, неспецифический глобулин, аквитал Биогал.

DYSPEPSIA OF THE AUTOIMMUNE PARENTAGE AT NEWBORNS CALFS AND ITS PROPHYLAXIS

Ulyanov A.G.

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

When feeding stale dry cows with low-quality feeds, the presence of metabolic disorders, intoxication in the digestive organs, dystrophic and atrophic processes develop, antigenic structures of the affected organs are released, and an

*immune response develops on them. Blood accumulates in high concentrations of autoantibodies and sensitized lymphocytes, which, when the breast functions, go to colostrum. When feeding colostrum to calves with a high concentration of autoantibodies, the organs against which they were formed are affected. Dyspepsia of autoimmune origin develops. For the prevention of the disease, we developed and tested the method of gentle feeding with a decrease in the rate of colostrum colostrum by one-half, diluting it with an isotonic solution of sodium chloride 1: 1 and adding the first brew of non-specific globulin in a dose of 2 ml / kg of mass and Aquital Biohala - 80 ml, which showed a high efficiency. **Keywords:** cows, calves, blood, colostrum, autoantibodies, sensitized lymphocytes, non-specific globulin, Aquital Biohala.*

Введение. Болезни новорожденного молодняка крупного рогатого скота регистрируются достаточно часто, и среди них первенство принадлежит диспепсии. Во многих хозяйствах болезнь охватывает 100% родившихся телят и, несмотря на применяемые лечебные мероприятия, отмечается падеж животных [1, 3, 8].

Наиболее ответственным в выращивании телят является молозивный период. Основным кормом в это время для телят является молозиво матери, содержащее все элементы питания, необходимые новорожденному организму: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и защитные факторы – иммуноглобулины (антитела), лизоцим, лейкоциты и др. Факторы защиты обеспечивают пассивный иммунитет у новорожденных в течение 14 дней [5].

Известно, что в первые сутки жизни телят, протеолитические ферменты в сычуге и кишечнике малоактивны, и иммуноглобулины всасываются через эпителиальные клетки слизистой эмбрионального типа почти в неизмененном виде. Наибольшая проницаемость слизистой кишечника для антител — в первые 6 часов жизни. Через 12 часов после рождения клетки эмбрионального типа замещаются более зрелым эпителием, и всасывание иммуноглобулинов снижается, а через 36 часов прекращается. Иммунитет новорожденного теленка обеспечивается в достаточной степени, в том случае, когда содержание иммуноглобулинов в молозиве составляет не менее 50 г/л, плотность – 1,048 г/см³, а кислотность – 50°Т.

Для лечения и профилактики диспепсии предложено множество схем с применением сочетания различных средств этиотропной, патогенетической и заместительной терапии. С этой целью применяют различные лекарственные средства – противомикробные, детоксикационные, адсорбирующие и обволакивающие, ферменты, витамины, пробиотики, спазмолитики и многие другие [5, 7].

Наряду с применением лекарственных средств при лечении больных телят диспепсией, важное место принадлежит диетотерапии. Основная задача диетотерапии состоит в том, чтобы с помощью специально подобранных, подготовленных кормов и различных средств регулировать и стимулировать функции пораженных органов, восполнять дефицит необходимых белков, углеводов, жиров, минеральных веществ, витаминов [11].

Однако не менее важным элементом при диетотерапии является и правильно выбранный режим кормления. В практике часто применяют голодный режим, который предусматривает полное или частичное голодание, т. е. исключение корма на определенное время. Больные животные хорошо переносят недостаток корма, но дефицит воды может привести к нарушению водного обмена и ухудшению состояния больного. Особенно страдает от недостатка воды при таком режиме диеты молодой теленок [11].

Поэтому наиболее приемлемым при лечении больных телят диспепсией и ее профилактики является полуголодный или щадящий режимы, при которых уменьшают количество молозива на 50-60%. О положительном эффекте использования щадящего кормления у телят-гипотрофиков отмечал И.И. Тарасов [10]. При этом достаточную часть питательных веществ компенсируют добавлением белковых, витаминных препаратов, а воды – отварами или настоями лекарственных трав, изотоническими растворами минеральных солей.

Целью и задачей нашей работы явилось выявление аутоиммунной патологии у стельных сухостойных коров у новорожденных телят и на основе полученных результатов исследований разработать способ профилактики диспепсии аутоиммунного происхождения.

Материалы и методы исследований. Работу проводили в ряде хозяйств Республики Беларусь. Материалом для исследования служили стельные сухостойные коровы и новорожденные телята до 7-дневного возраста, а также кровь, молозиво и молоко. Группы подопытных животных были сформированы по принципу условных аналогов.

В ходе экспериментов использовали основные клинические, биохимические, серологические и иммунологические методы исследования молозива и крови коров и крови телят. Определение количества эритроцитов, лейкоцитов осуществляли в камере Горяева [4], Т- и В-лимфоцитов – реакцией розеткообразования по Понякиной И.Д. [8], содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови и молозива определяли методом электрофореза в ПААГе [2]. Для диагностики аутоиммунных поражений органов пищеварения (печени, поджелудочной железы, слизистой оболочки сычуга и кишечника, трипсина и панкреатина) применяли реакцию связывания комплемента и внутрикожную аллергическую пробу [7]. Фиксированные органые антитела на клетках пораженных органов пищеварения выявляли непрямым методом Кунса [6].

Результаты исследований. Установлено, что при кормлении стельных коров некачественными кормами с высокой кислотностью, не сбалансированными рационами по основным питательным компонентам, наличии болезней нарушения обмена веществ в органах пищеварения развиваются дистрофические и атрофические процессы. В пораженных тканях органов происходит высвобождение внутриклеточных субстанций или появляются измененные структуры, которые обладают антигенными свойствами. В ответ на это в организме развивается иммунный процесс, происходит сенсибилизация лимфоцитов и плазматические клетки начинают вырабатывать аутоантитела против определенного органа (печени, поджелудочной железы, слизистой сычуга и тонкого кишечника), и они накапливаются в крови матери.

При исследовании сыворотки крови стельных коров за 2 недели до родов выявили, что титры

аутоантител к антигенам печени и слизистой оболочки тонкого кишечника составляли 1:25-1:200, поджелудочной железы – 1:25-1:100, слизистой сычуга – 0-1:25, трипсину и панкреатину – 1:50-1:200. После родов в крови отмечается значительное снижение титров аутоантител и на третий день лактации выявляются в небольших количествах только у отдельных коров (титр 1:25).

При исследовании коров внутрикожной аллергической пробой выявлено положительно реагирующих на антигены из печени, слизистой оболочки сычуга и тонкого кишечника 63% и поджелудочной железы – 60% обследованных животных.

В связи с тем, что у коров иммуноглобулины (аутоантитела) не проникают через гистохимический барьер плаценты, они в больших количествах накапливаются в секрете молочных желез ко времени родов. Таким образом в молозиве первого удоя титры аутоантител к антигенам печени и слизистой оболочки тонкого кишечника составляли 1:50-1:400, поджелудочной железы – 1:50-1:100, слизистой сычуга – 0-1:50, а трипсину и панкреатину – 1:200-1:400. На третий день лактации в молозиве аутоантитела выявляются в разведении 1:25-1:50 и в молоке не определялись.

У части телят, получавших такое молозиво, уже через несколько часов после первого кормления выявлялись признаки диспепсии. У больных телят отмечалась вялость (большую часть времени они лежат) и потеря аппетита. Видимые слизистые оболочки сначала бледные, а затем становятся синюшными. Очень часто прослушиваются переливание жидкости в кишечнике и шумы урчания. Время от времени телята вздрагивают, переступают задними конечностями, обнюхивают живот, при пальпации сычуга и кишечника отмечаются стоны. Температура тела в начале болезни в пределах нормы, затем понижается, ушные раковины и ротовая полость становятся холодными. Дыхание у больных сильно учащено, поверхностное. Пульс у некоторых больных учащается до 150 раз в минуту, с трудом прощупывается (нитевидный). Кал сначала желтого цвета, затем становится серым, имеет водянистую консистенцию, зловонный запах, часто выделяется так, что напряжение мышц живота не видно (самопроизвольно) и содержит много слизи. За короткий промежуток времени телята сильно худеют вследствие потери большого количества воды (синдром эксикоза), развивается аутоинтоксикация, и через некоторое время наступает смерть. В основном болезнь длится 2-3 дня, но встречались случаи, когда она продолжалась 5-8 дней и, несмотря на проводимые лечебные мероприятия, в хозяйствах отмечался значительный падеж – до 20% от числа заболевших.

Результаты лабораторного исследования крови телят подопытных групп до первого кормления не имеют существенной разницы, но при этом количество эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, Т- и В-клеток, содержание общего белка и иммуноглобулинов у них достаточно низкое (таблица 1). Фагоцитарная активность нейтрофилов у подопытных телят первой группы составляет соответственно $62,0 \pm 5,88\%$, второй – $62,0 \pm 5,88\%$, третьей – $63,2 \pm 1,68\%$, что обеспечивает высокую антимикробную устойчивость. Аутоантитела в сыворотке крови подопытных телят трех групп к антигенам из печени, поджелудочной железы, слизистой оболочки сычуга и кишечника не выявлялись.

Для предупреждения развития диспепсии аутоиммунного происхождения у новорожденных телят кормление в течение первых суток жизни (или 3 выпоек) осуществляли по щадящему принципу. Для этого норму молозива уменьшали наполовину, разбавляли его теплым изотоническим раствором натрия хлорида 1:1 и в первую выпойку добавляли неспецифический глобулин в дозе 2 мл на 1 кг массы теленка и аквитал Биогал – 80 мл. Смесь тщательно перемешивали и выпаивали телятам из сосковой поилки с калиброванным отверстием. Начиная с четвертого кормления, телят постепенно переводили на кормление цельным молозивом и молоком, уменьшая объем изотонического раствора натрия хлорида и увеличивая количество корма. Аутоантитела в крови у телят второй группы, кормление которых осуществляли по предложенному методу, не обнаруживали на протяжении всего периода эксперимента. Телята при применении такого режима кормления заболевали на 3-4-й день жизни, болезнь протекала в основном в легкой форме и при применении средств этиотропной, патогенетической, заместительной терапии больные животные выздоравливали через 3-4 дня.

В крови у телят суточного возраста отмечается тенденция повышения количества эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, в том числе Т- и В-клеток, содержание общего белка и иммуноглобулинов возрастает. Однако наиболее существенный рост показателей наблюдается у здоровых телят, несколько меньше – у телят, выращиваемых на предложенном способе кормления, и еще меньше – у телят первой группы, у части которых уже наблюдались признаки диспепсии. Содержание иммуноглобулинов в сыворотке у крови телят третьей группы (здоровые) составляет $14,5 \pm 1,46$ г/л, во второй – $12,3 \pm 0,32$ г/л и в первой – $9,1 \pm 0,32$ г/л, что имеет достоверную разницу с первой группой ($P < 0,05$). Данный показатель подтверждает то, что основную массу иммуноглобулинов (антител) телята получают с молозивом матери в первые сутки жизни.

В крови телят (первая группа), получавших полную порцию молозива от коров, имеющих аутоиммунные поражения органов пищеварения, уже через 6-8 часов после первого кормления выявляются аутоантитела к антигенам из печени, поджелудочной железы, слизистой оболочки сычуга и тонкого кишечника в титре 1:25-1:50. К концу первых суток жизни у части больных титры аутоантител возрастали и достигали 1:100. У таких телят выявляли положительную кожную реакцию на введение антигенов из печени и слизистой тонкого кишечника, что составило 10% от числа обследованных. Таким образом, скармливание молозива, содержащего высокие концентрации аутоантител, новорожденному приводит к поражению тех органов, к которым они образовались у матери, и телята заболевают уже в первые сутки жизни диспепсией аутоиммунного происхождения.

На третий день жизни у телят в первой опытной группы регистрировали диспепсию аутоиммунного происхождения. Увеличение в крови больных количества лейкоцитов, лимфоцитов, в сыворотке – содержания общего белка и иммуноглобулинов является развитием обезвоживания, но концентрация аутоантител при этом снижается.

У части телят второй группы на третий день жизни отмечают признаки простой диспепсии. В крови у них наблюдается некоторое снижение всех показателей по сравнению с суточным возрастом, но они значительно выше, чем у первой группы. В то же время в сыворотке крови у них аутоантитела

против органов пищеварения не выявляли.

В крови здоровых телят в этом возрасте содержание лейкоцитов, лимфоцитов, общего белка и особенно иммуноглобулинов было достоверно выше ($P < 0,05$), чем у телят первой группы, и незначительно, чем у второй (таблица 1).

Таблица 1 – Гематологические и биохимические показатели крови телят ($M \pm m$, $n=10$)

Показатель	Группы	До кормления	1-й день	3-й день	7-й день
Эритроциты, $10^{12}/л$	1	6,2±0,42	6,6±1,00	7,2±0,12	6,6±0,72
	2	6,2±0,42	6,6±0,64	6,4±0,72	6,8±0,62
	3	6,9±0,41	6,8±0,42	6,8±0,48	6,1±0,46
Лейкоциты, $10^9/л$	1	4,4±0,32	5,3±0,51	5,1±0,34	6,1±0,38
	2	4,6±0,32	7,4±0,46	7,5±0,57	6,8±0,55
	3	4,7±0,43	6,7±0,43	7,6±0,59	7,4±0,59*
Лимфоциты, $10^9/л$	1	2,9±0,27	3,2±0,35	3,0±0,42	3,8±0,50
	2	2,9±0,27	5,2±0,33	5,6±0,29	5,1±0,40
	3	2,8±0,24	4,3±0,31	5,8±0,44	5,1±0,33*
Т-лимфоциты, $10^9/л$	1	1,7±0,14	2,3±0,21	2,0±0,10	2,2±0,26
	2	1,7±0,14	2,8±0,21	3,1±0,18	3,4±0,24
	3	1,6±0,12	2,6±0,20	3,4±0,26	3,0±0,17
В-лимфоциты, $10^9/л$	1	0,18±0,04	0,20±0,02	0,29±0,03	0,32±0,07
	2	0,18±0,04	0,38±0,05	0,4±0,02	0,46±0,03
	3	0,23±0,03	0,33±0,04	0,39±0,04	0,35±0,04
Общий белок, г/л	1	41,0±1,71	40,3±2,39	46,8±2,14	42,7±3,17
	2	41,0±1,71	48,4±1,82	50,0±1,47	43,3±2,11
	3	42,6±1,96	49,9±3,41	57,8±3,41	54,1±1,39*
Иммуноглобулины, г/л	1	5,5±0,47	9,1±0,67	10,3±1,21	10,1±0,89
	2	5,5±0,47	12,3±0,32	12,1±0,37	10,6±0,59
	3	4,8±0,72	14,5±1,46*	15,8±1,44*	15,0±1,13*
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	1	62,0±5,88	58,0±3,46	60,0±3,32	49,6±2,03
	2	62,0±5,88	60,4±1,48	58,6±1,25	58,9±2,10
	3	63,2±1,68	62,0±0,84	60,0±1,14	58,4±0,9

Примечания:

1-я группа – телята, получавшие молозиво от коров с аутоиммунной патологией;

2-я группа – телята, получавшие разбавленное молозиво изотоническим раствором натрия хлорида 1:1 с добавлением неспецифического глобулина и аквитала Биогала;

3-я группа – здоровые телята;

* – уровень достоверности ($P < 0,05$).

На седьмые сутки жизни у всех телят подопытных групп наблюдается снижение показателей лейкоцитов, лимфоцитов, в том числе и Т- и В-клеток, иммуноглобулинов. При этом наиболее высокое содержание иммуноглобулинов отмечалось у здоровых телят. Их уровень составляет $15,0 \pm 1,13$ г/л (достоверность к первой группе ($P < 0,05$)), у телят второй группы – $10,6 \pm 0,59$ г/л, а первой – $10,1 \pm 0,89$ г/л. В крови подопытных всех трех групп аутоантитела к антигенам печени, поджелудочной железы, слизистой оболочки сычуга и тонкого кишечника не выявлялись. В это время телята получают уже молоко, а полученные защитные факторы с молозивом постепенно расходуются. Собственная иммунная система в этом возрасте, по нашему мнению, еще функционирует недостаточно, поэтому содержание лимфоцитов, в том числе Т- и В-клеток, не имеет существенной разницы.

Заключение. В результате проведенных клинических и лабораторных исследований стельных коров за 2 недели до отела при нарушении кормления в крови выявляются высокие концентрации аутоантител к антигенам печени, поджелудочной железы, слизистой сычуга и тонкого кишечника. При исследовании молозива первого удоя концентрация их была еще выше. Кроме того, у части коров выявлялась положительная кожная проба на перечисленные антигены. Аутоантитела в крови телят до первого кормления не выявлялись. Скармливание такого молозива вызывало поражение тех органов, против антигенов которых образовались аутоантитела, и телята болели диспепсией аутоиммунного происхождения уже через 6-8 часов после первого кормления. Течение болезни было тяжелое, и значительная часть больных погибала (до 20%).

Применение щадящего способа кормления телят разбавленным молозивом 1:1 изотоническим раствором натрия хлорида с добавлением неспецифического глобулина 2 мл/кг массы и аквитала Биогала – 80 мл в первую выпойку предупреждало развитие диспепсии аутоиммунного происхождения. У телят развивалась простая форма диспепсии на 3-4-й день и при оказании лечения, принятого в хозяйствах, с применением средств этиотропной, патогенетической, заместительной терапии больные выздоравливали.

Профилактическая эффективность предложенного способа профилактики диспепсии аутоиммунного происхождения у телят, основанного на уменьшении молозива на половину и разбавлением его изотоническим раствором натрия хлорида с добавлением в первую выпойку неспецифического иммуноглобулина в дозе 2 мл/кг массы и аквитала Биогала 80 мл составила 85%.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Особенности возникновения и развития диспепсии телят, обусловленной пренатальным недоразвитием / С. С. Абрамов, А. А. Мацинович // Ученые записки / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2000. – Т. 36, ч. 2. – С. 3–6. 2. Алешко, С. Ф. Электрофо-

ретическое исследование сыворотки крови взрослых свиней в блоках полиакриламидного геля / С. Ф. Алешко, Г. А. Савенок // Научные доклады высшей школы : физиология и биохимия животных. – М., 1975. – С. 41–44. 3. Нарушение метаболизма и аутоиммунные заболевания органов пищеварения у крупного рогатого скота / И. М. Карпуть [и др.] // Профилактика незаразных болезней у коров : тезисы докладов научно-практической конференции, Тарту, 21–22 июня 1988 г. – Таллин, 1988. – С. 28–29. 4. Клиническая диагностика болезней животных : практикум : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности "Ветеринарная медицина" / А. П. Курдеко [и др.] ; ред.: А. П. Курдеко, С. С. Абрамов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 400 с. 5. Незаразные болезни молодняка / И. М. Карпуть [и др.] ; ред. И. М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1989. – 240 с. 6. Новиков, Д. К. Клеточные методы иммунодиагностики / Д. К. Новиков, В. И. Новикова. – Минск : Беларусь, 1979. – 222 с. 7. Рекомендации по диагностике и профилактике иммунных дефицитов и аутоиммунных заболеваний у животных / И. М. Карпуть [и др.]. – Витебск, 1992. – 79 с. 8. Ускоренный метод постановки реакции розеткообразования / И. Д. Понякина [и др.] // Лабораторное дело. – 1983. – № 9. – С. 40–50. 9. Севрюк, И. З. Диарея молодняка и ее профилактика в промышленном животноводстве / И. З. Севрюк // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2001/2002. – № 4/1. – С. 6–9. 10. Тарасов, И. И. Влияние различных норм молозива на проявление диспепсии у телят / И. И. Тарасов // Ветеринария. – 1984. – № 3. – С. 54–57. 11. Ульянов, А. Г. Ветеринарная диетология : монография / А. Г. Ульянов ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 132 с.

Статья передана в печать 30.03.2017 г.

УДК 619:371:579.841

ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «САРОФЛОКС» МЕТОДОМ СТЕКАЮЩЕЙ КАПЛИ

Фотина Т.И., Ващук Е.В.

Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

В результате изучения антимикробной активности экспериментального препарата «Сарофлос» методом стекающей капли установлена его эффективность по отношению к тест-культурам основных возбудителей бактериозов птицы в концентрации от 0,078 до 10%. Сарофлос проявлял антимикробное действие в меньших концентрациях по сравнению с энрофлоксацином, что свидетельствует о более выраженной активности сарофлоса. **Ключевые слова:** сарофлос, энрофлоксацин, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, метод стекающей капли.

DETERMINATION OF THE ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF THE EXPERIMENTAL PREPARATION "SAROFLOKS" BY FLOWING DOWN DROP METHOD

Fotina T.I., Vashchuk Ye.V.

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

In the study of the antimicrobial activity of experimental preparation "Sarofloks" by flowing down drop method was established its effectiveness to the test cultures major pathogens of bacterial diseases of poultry in a concentration of 0.078 to 10%. Sarofloks manifested antimicrobial effect in lower concentrations as compared with Enrofloxacin, indicating a more pronounced activity of Sarofloks. **Keywords:** Sarofloks, Enrofloxacin, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, flowing down drop method.

Введение. Вопрос устойчивости патогенных микроорганизмов к антибактериальным препаратам является чрезвычайно актуальным на сегодня, поскольку резистентность микроорганизмов определяет выбор стратегии лечения, профилактики бактериальных заболеваний и предопределяет возможность повышения экономической эффективности отрасли животноводства и птицеводства. Для лечения животных и птицы антибактериальные средства из всех химиотерапевтических препаратов занимают первое место в объеме выпускаемой фармацевтической продукции.

Патогенные микроорганизмы, штаммы которых способны вызывать заболевание или усугубить течение патологии, часто находятся не только в организме животных, но и во внешней среде. Одно из лидирующих мест в этиологической структуре инфекционной патологии животных, в т. ч. и птицы, занимают микроорганизмы кишечной группы: эшерихии, сальмонеллы, пастереллы, которые часто вызывают клиническое заболевание в сочетании с другими видами патогенов. Известно, что в суточном возрасте птицы часто встречается полиинфекция: *E.coli*, *Salmonella spp.*, *Proteus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas spp.* [1–4].

Современные научные публикации подтверждают вышесказанное. Так, результаты микробиологического мониторинга ряда птицеводческих хозяйств Украины свидетельствуют о том, что возбудители болезней бактериальной этиологии широко распространены. Среди изолированной микрофлоры наибольшее количество составляли сальмонеллы (54,1%) и эшерихии (30,8%). Оставшуюся часть (15,1%) составляли изолированные культуры протея, синегнойной палочки, клебсиелл, иерсиний, кампилобактерий, энтеробактерий, цитробактеров и клостридий. Это указывает на необходимость систематического контроля по наличию возбудителей бактериальных инфекций на всех критических точках производства продукции птицеводства [5].

Проведен анализ результатов исследованного патологического материала (куры, индейки) на наличие возбудителей бактериальных инфекций птиц по 13 областям Российской Федерации: Московской, Калужской, Липецкой, Челябинской, Тверской, Нижегородской, Белгородской, Воронежской, Астраханской, Орловской, Ленинградской, Смоленской, Тульской, а также Донецкой области Украины.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии эшерихий в 60%, сальмонелл – в 30%, стафилококков – в 15%, стрептококков – в 20%, пастерелл – в 3%, синегнойной палочки – в 2% исследованного патологического материала. Определена видовая принадлежность сальмонелл. Из полученных штаммов 90% отнесены к *S. enteritidis*, 10% – к *S. pullorum-gallinarum*.

Анализ антибиотикограммы обнаружил широкий спектр чувствительности возбудителей к различным группам антибиотиков, нитрофурановым и сульфаниламидным препаратам. В то же время зарегистрированы хозяйства, где возбудители бактериальных инфекций имеют 90-100% устойчивость ко всем группам антибиотиков. Проведенный авторами мониторинг показал, что возбудители бактериальных инфекций птиц остаются актуальной проблемой в промышленном птицеводстве и требуют дальнейшей работы по совершенствованию диагностики, профилактики и лечения [6].

Наибольшую опасность представляют штаммы патогенных и условно-патогенных бактерий, которые проявляют устойчивость одновременно к антибиотикам различных фармакологических групп (мультирезистентность). Особенности проведения лечебно-профилактических обработок птицы (групповое применение препаратов, необходимость выбора из них наименее токсичных и тех, которые лучше переносятся организмом птицы) также затрудняют борьбу с бактериальными инфекциями. Соответственно, эффективность большинства традиционных препаратов систематически снижается, о чем свидетельствуют многочисленные научные публикации [7-10].

Таким образом, для обеспечения достижения максимального терапевтического эффекта и сокращения затрат на антибактериальные обработки птицы необходим постоянный мониторинг существующей чувствительности выделенных штаммов микроорганизмов к традиционным и новым противомикробным препаратам.

В связи с этим целью нашей работы было изучение антимикробной активности экспериментального препарата «Сарофлоркс» производства научно-производственной фирмы «Бровафарма» в сравнении с энрофлоксацином (ООО НПП «СОВАЛА-ФАРМ») в отношении группы основных патогенных бактерий птицы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях лаборатории кафедры ветсанэкспертизы, микробиологии, зооигиены и безопасности и качества продуктов животноводства факультета ветеринарной медицины Сумского национального аграрного университета (г. Сумы) и Балаклейской районной государственной лаборатории ветеринарной медицины (г. Балаклея, Харьковская область).

Для изучения эффективности препаратов использовали тест-культуры *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* производства ООО ГП «Гринмаш», питательные среды МПБ, МПА, антибиотики группы фторхинолонов, сарофлоркс производства научно-производственной фирмы «Бровафарма» и энрофлоксацин 10% (оральный) - ООО НПП «СУЛА-ФАРМ» соответственно.

Для исследований готовили растворы препаратов в концентрациях от 10 до 0,039%.

Изучение антимикробного действия экспериментального препарата «Сарофлоркс» в сравнении с базовым энрофлоксацином проводили с использованием метода стекающей капли [11]. Принцип метода заключается в том, что в процессе изучения антимикробного действия препаратов методом стекающей капли равномерно распределяли суточные тест-культуры по поверхности скошенного МПА, выдерживали их в термостате при + 37°C в течение 40 мин. После этого наносили по 1 капле рабочего раствора препарата в каждую пробирку и ставили их в штатив для стекания капли. Параллельно делали три контроля. В пробирки с МПА равномерно распределяли по поверхности суточные тест-культуры (по 4 пробирки для каждой культуры). В 2 пробирки с МПА препараты не вносили (контроль № 1), а также в другие две пробирки вместо раствора с препаратом вносили стерильный физиологический раствор (контроль № 2). Для контроля № 3 брали 2 пробирки с МПА, которые инкубировали в аналогичных условиях без внесения тест-культур и препаратов. Инкубацию проводили в термостате при температуре +37°C, учет вели через 12, 24, 48 ч. Эффективным считали разведение препарата, где четко проявлялась линия задержки роста тест-культур в месте нанесения стекающей капли.

Результаты исследований. При исследовании антимикробной активности методом стекающей капли экспериментального препарата во всех разведениях регистрировали линию задержки роста тест-культур, что отображено на рисунке 1.

В пробирках с контролем № 1 регистрировали сплошной рост тест-культур, в пробирках с контролем № 2 – немного размытый, но аналогично сплошной рост тест-культур. В пробирках с контролем № 3 – регистрировали чистую поверхность МПА без какого-либо видимого роста культур.

Регистрация четкой линии задержки роста свидетельствовала об антимикробном действии сарофлоркса в концентрациях от 0,078 до 10% для всех тест-культур. Исключение составляло 0,078% разведение, где было выявлено слабое антимикробное действие относительно *E. coli* и *P. aeruginosa*. Примечательно, что в разведении от 2,5 до 10% - рост культуры подавлялся практически по всей ширине пробирки, что, возможно, свидетельствует о проникновении препарата в агар и образовании соответствующей зоны задержки роста даже шире, чем ширина линии стекающей капли препарата. При нанесении раствора в концентрации с 0,078-1,25% - по периметру от линии выявляли рост исследуемых культур, но в месте нанесения стекающей капли препарата регистрировали четкую чистую линию задержки роста, что так же свидетельствовало об антимикробном действии сарофлоркса (рисунок 1). При нанесении раствора сарофлоркса в разведении 0,039% линии задержки роста не регистрировали, что указывает на отсутствие антимикробного действия в данной концентрации (таблица 1).

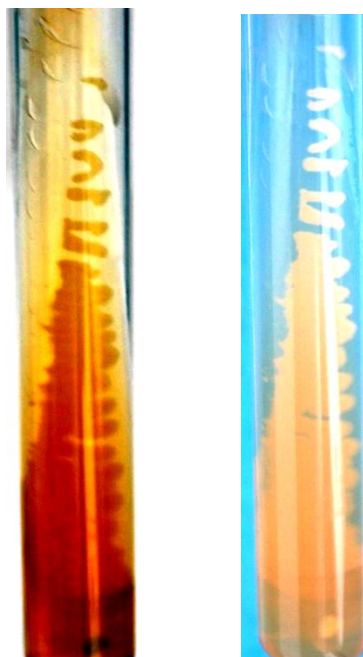
Рисунок 1 – Линия задержки роста культуры *E. coli* методом стекающей капли

Таблица 1 - Антимикробное действие сарофлоса методом стекающей капли

Бактериальная культура	Разведение препарата, % / линия задержки роста								
	10	5	2,5	1,25	0,625	0,31	0,156	0,078	0,039
<i>E. coli</i>	+	+	+	+	+	+	+	+-	-
<i>S. typhimurium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>P. aeruginosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+-	-
<i>St. epidermidis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Примечания: «+» - наличие линии задержки роста бактерий, антимикробное действие присутствует; «-» - отсутствие линии задержки роста бактерий, антимикробное действие отсутствует; «+ -» - нечеткая линия задержки роста бактерий, слабое антимикробное действие.

При исследовании антимикробной активности базового препарата «Энрофлоксацин» методом стекающей капли выявляли более низкую бактерицидную активность относительно тест-культур. Задержка роста всех исследуемых тест-культур была выявлена при нанесении 2,5-10% раствора энрофлоксацина. Раствор 1,25% концентрации был эффективен только для *E. coli*, *St. epidermidis*, а *P. aeruginosa* и *S. typhimurium* проявляли резистентность к данному разведению. При нанесении растворов антибиотика в концентрациях 0,039-0,625% линии задержки роста не было установлено, что свидетельствует об отсутствии антимикробного действия к исследуемым тест-культурам (за исключением 0,625% разведения, которое проявляло слабое антимикробное действие к *St. epidermidis*). Указанные результаты отображены в таблице 2.

Таблица 2 - Антимикробное действие энрофлоксацина методом стекающей капли

Бактериальная культура	Разведение препарата, % / линия задержки роста								
	10	5	2,5	1,25	0,625	0,31	0,156	0,078%	0,039
<i>E. coli</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>S. typhimurium</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>P. aeruginosa</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>St. epidermidis</i>	+	+	+	+	+-	-	-	-	-

Примечания: «+» - наличие линии задержки роста бактерий, антимикробное действие присутствует; «-» - отсутствие линии задержки роста бактерий, антимикробное действие отсутствует; «+ -» - нечеткая линия задержки роста бактерий, слабое антимикробное действие.

Таким образом, в результате проведенных исследований антимикробной активности методом стекающей капли экспериментального препарата «Сарофлос» в сравнении с энрофлоксацином установлено, что экспериментальный препарат не только проявлял активное антимикробное действие, но и превосходил базовый. Данное утверждение базируется на основе выявленной более выраженной широты антимикробной активности сарофлоса в спектре соответствующих разведений антибиотиков.

Заключение. 1. При исследованиях методом стекающей капли сарофлос был эффективен относительно тест-культур основных возбудителей бактериозов птицы.

2. Антимикробное действие сарофлоса проявлялось в концентрации от 0,078 до 10%.

3. Сарофлос проявлял антимикробное действие в более низких концентрациях по сравнению с энрофлоксацином, что свидетельствует о высшей степени активности сарофлоса.

Перспективы дальнейших исследований. Запланировано исследование антимикробного действия сарофлоса относительно эпизоотических культур возбудителей основных бактериозов птицы различными методами.

Литература. 1. Авдосьева, І. К. Колібактеріоз птиці - основи профілактики та лікування / І. К. Авдосьева // Птахівництво : Міжвід. темат. наук. зб. / ІП УААН. – Харків, 2008. - Вип. 61. - 234 с. 2. Ващик, Є. В. Вивчення спектру антибактеріальних речовин активних по відношенню до *P. aeruginosa* / Є. В. Ващик // Мат. НПК викл., аспір. та студентів Сумського НАУ (8-25 квітня 2008 р.) в 3-х т. – Суми, 2008. – Т.ІІ. – С.77-78. 3. Фотіна, Т. І. Мікрофлора пташників / Т. І. Фотіна, Г. А. Фотіна // Птахівництво : Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 2014. – № 6 (36). – С. 84–86. 4. Березовський, А. В. З'ясування чутливості бактеріальної флори птахогосподарств до активніючих компонентів сучасних протимікробних засобів / А. В. Березовський, Г. А. Фотіна // Птахівництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник – Харків, 2011. – Вип. 67. – С. 22–27. 5. Фотіна, Г. А. Чутливість збудників бактеріальних хвороб птиці до антибактеріальних препаратів / Г. А. Фотіна, Ж. Є. Клішова // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. - 2016, т 18, № 3 (71). - С. 182-185. 6. Гусев, В. В. Мониторинг возбудителей бактериальных инфекций птиц в промышленном птицеводстве [Электронный ресурс] / В. В. Гусев, М. Г. Теймуразов // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях» 23-25 сентября 2002 года, г. Воронеж – Режим доступа: <http://zoovet.info/vet-knigi/nezaraznye-bolezni/bolezni-molodnyaka/5175-monitoring-vozbuditelej-bakterialnykh-infektsij-ptits-v-promyshlennom-ptitsevodstve>. 7. Wray, C. Bacterial resistance monitoring of salmonellas isolated from animals, national experience of surveillance schemes in the United Kingdom / C. Wray, I. M. Laren, Y. E Beedell // Vet. Microbio. – 2009. – № 35. – P. 313–319. 8. Фотина, Т. И. Эпизоотологическое и эпидемиологическое значение бактериальных болезней птиц / Т. И. Фотина, А. А. Фотина, Ю. Е. Дворская // Научно-практический журнал. Ученые Записки. – Витебск, 2014. – Вып. 1. – Т. 50. – Ч. 1. – С. 62–65. 9. Beaumont, C. Selection for increased resistance to *Salmonella* carrier-state / C. Beaumont, H. Clapuis // Worlds Poultry Sci. J. – 2010. – Vol. 66. – № 2. – P. 251–259. 10. Saleha, A. A. Possible effect of antibiotic-supplemented feed and environment on the occurrence of multiple antibiotic resistant *Escherichia coli* in chickens / A. A. Saleha, T. T. Myaing, K. K. Ganapathy, R. K. Raha // Intern. J. Poultry Sci. – 2009. – Vol. 8. – P. 28–31. 11. Пат. 69947 Україна, МПК (2012.01) A61L 12/00. Модифікований спосіб визначення бактерицидних властивостей нових дезінфікуючих засобів / Г. А. Зон, Є. В. Ващик; заявник та патентовласник Сумський національний аграрний університет. - № у 2011 10753; заявл. 07.09.2011; опубл. 25.05.2012, Бюл. №10.

Статья передана в печать 10.07.2017 г.

Зоотехния

УДК 636.2.087.72

СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ДЕФИЦИТОВ У НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ

*Боголюбова Н.В., *Романов В.Н., *Мишуров А.В., **Короткий В.П., **Рыжов В.А.

*ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста»,
г. Подольск, Российская Федерация

**ООО Научно-технический Центр «Химинвест», г. Нижний Новгород, Российская Федерация

*Скармливание коровам в конце сухостойного периода - начале лактации биологически активной добавки, содержащей хвойный экстракт и глицерин, повышало энергетическую питательность рационов коров и обогащало их витаминами и макро-и микроэлементами. Это способствовало усилению ферментативных процессов в преджелудках животных, положительно сказывалось на течении углеводно-липидного и белкового обменов, показателях неспецифической резистентности, приводило к увеличению среднесуточных удоев молока натуральной жирности на 6,9%, при снижении затрат кормов на единицу получаемой продукции. **Ключевые слова:** коровы, энергетическая добавка, молочная продуктивность.*

THE METHOD OF MINIMIZING ENERGY DEFICITS IN NEWLY-CALVED COWS

*Bogolyubova N.V., *Romanov V.N., *Mishurov A.V., **Korotkij V.P., **Ryzhov V.A.

*Ernst All-Russia Research Institute for Animal Husbandry, Podolsk, Russian Federation

**STC Himinvest, Nizhniy Novgorod, Russian Federation

*Feeding cows with the dietary biologically active additive containing the pine extract and glycerin increased the dietary energy intake in cows and enriched them with vitamins, macro- and microelements. It contributed to the intensification of the fermentation processes in the tripe of the animals, exerted positive effects on carbohydrate, lipid and protein metabolism, had an impact on the non-specific resistance and resulted in the 6.9% average daily yield of milk that had the natural fat content along with reducing the feeding costs per unit of production. **Keywords:** cows, energy additive, milk production.*

Введение. Известно, что наибольшей экономической эффективности производства молока можно достичь только при высоком уровне продуктивности коров. Увеличение производства молока и повышения его качества – одна из приоритетных задач аграрного комплекса страны. Однако, за последние годы с повышением молочной продуктивности резко сокращается продуктивное долголетие. Молочная продуктивность коров достигает своего пика на 4–5-й лактации. Увеличиваются количество молока, его плотность, а также содержание жира, белка. К сожалению, в большинстве регионов России срок использования животных в среднем составляет не более 3 лактаций. Поэтому важным фактором в достижении высокой прибыли и рентабельности хозяйства являются не только доходы от высокой молочной продуктивности, но и увеличение срока хозяйственного использования животных. Для сохранения продуктивного здоровья и продления периода хозяйственного использования животных необходимо, чтобы организм был крепким, развитым, способным выдерживать длительные нагрузки и приносить крепкое потомство, так как высокая продуктивность коров основана на интенсивности физиологических процессов в организме животных. Между тем особенности промышленной технологии в большинстве своем отрицательно влияют на обмен веществ, здоровье, долголетие, воспроизводительные функции и продуктивность коров. К таким особенностям относятся прежде всего ограниченность прогулок в зимнее время, большое скопление поголовья в одном месте, шум работающих машин, более жесткий режим содержания стада, несбалансированное кормление и т.д. В данной ситуации исключительно важным является повышение сбалансированности питания в соответствии с детализированными нормами кормления [2]. Поскольку молочная продуктивность на 55–60% определяется качеством кормов и полноценностью кормления [1], то эта проблема остается актуальной.

Во время перехода от стельности к лактации в организме коров происходят кардинальные изменения в обмене веществ. С приближением отела концентрация прогестерона в крови понижается, тогда как содержание эстрогенов остается высоким или даже возрастает. Высокий уровень эстрогенов в крови является ведущим фактором, обуславливающим снижение аппетита, в связи с чем потребление сухого вещества снижается на 10–30%. В то же время последние три недели стельности потребность в питательных веществах на рост плода, увеличение плаценты и молочной железы существенно возрастает.

Высокие энергетические потребности на молокообразование не могут быть полностью покрыты за счет питательных веществ, поступающих с кормами, это вызывает у коров состояние относительного голодания. В результате для синтеза молока в этот период в значительных количествах используются липиды жировых депо, белки мышечных тканей и минералы собственного

тела, накопленные организмом животных во второй половине лактации и особенно в сухостойный период [2, 4, 6]. В первую очередь на энергетические цели будут использованы легкометаболизируемые запасы гликогена в мышцах и печени. Если гликогена в мышцах и печени отложено мало, тогда в ход сразу же пойдет следующий источник - запасы жира в складках тела. По мере увеличения удоя эти жировые запасы организма коровы все равно начнут активно использоваться, и если с кормами энергии будет поступать недостаточно, отмеченная мобилизация станет патологической. Жирные кислоты, образовавшиеся в результате распада тканевых жиров, поступают в печень, где примерно половина из них сможет быть использована в качестве энергетического источника, а другая половина превратится в жиры печени. Чрезмерное поступление жиров в печень создает дополнительную нагрузку на этот жизненно важный орган и способствует ее дисфункциям [5]. Нарушение обменных процессов в недалеком будущем приведет к увеличению яловости, рождению слабого приплода, снижению устойчивости к инфекционным заболеваниям, живой массы и продуктивности, ухудшению качества молока и к преждевременной выбраковке животных.

Большинство исследователей склонны считать, что при высоком уровне продуктивности нормальное течение обмена липидов в организме коров ограничивается дефицитом глюкозы, которая в значительных количествах расходуется на синтез лактозы молока. Поэтому для увеличения концентрации глюкозы в крови и нормализации обменных процессов используют различные гликогенные кормовые добавки, в том числе пропиленгликоль, соли пропионовой кислоты, глицерин и др. [3]. Причем на отечественном рынке основой для энергетических добавок является чаще всего пропиленгликоль, тогда как в Европе с успехом используют глицерин. Главной составляющей глицерина является глицерол (пропанотриол-1, 2, 3), простейший представитель трехатомных спиртов. Это вязкая прозрачная жидкость со сладким вкусом, взаимодействует со многими соединениями и безвредна для окружающей среды, поскольку смешивается с водой во всех соотношениях и не представляет угрозы для почвы и грунтовых вод.

При поисках новых витаминосителей для животноводства и птицеводства было обращено внимание и на хвою как на кормовое средство, имеющее широкое применение. Как свидетельствуют исследования профессора И.С. Попова, по наиболее ценным компонентам, белку, экстрактивным веществам и жиру хвоя превосходит траву, уступая ей только в зольности. Хвоя содержит каротин, хлорофилл, ксантофилл и другие вещества, играющие роль в обмене веществ и в синтезе ряда новых витаминов в организме; причем каротин, являющегося провитамином А, содержится в хвое в два раза больше, чем в моркови. В зимний и осенний периоды дефицит витаминов можно восполнить добавкой в рацион хвои сосны и ели, богатой витаминами А, С, В₂, К, Е, Р.

В 1 кг зеленой хвои содержится, мг: сосна — каротин — 60...130, витамина С — 3000, витамина К — 20, витамина В₂ — 5; ель — каротин — 50...120; витамина С — 2500, витамина К — 12, витамина В₂ — 5. Использование в качестве витаминной подкормки хвои сосны и ели в количестве 0,1...0,2 кг на голову в сутки повышает суточные привесы у свиней на 13...35% по сравнению с привесом у животных, не получивших подкормки.

Установлено, что скормливание хвои домашним животным, а также курам способствует предупреждению авитаминоза и повышению их продуктивности. Скармливание хвои не снижает выхода мяса и не ухудшает его качества. Использование свежей дробленой хвои в опытах на молодняке крупного рогатого скота снизило затраты корма на единицу продукции на 5...10% по сравнению с контрольными данными. В хвое сосны и ели содержатся железо, марганец, медь, цинк, кобальт, калий, натрий, кальций и др. Кроме того, в хвое находятся смолистые вещества, эфирные масла и фитонциды, оказывающие бактериостатическое действие на микрофлору кишечника.

Таким образом, скармливание коровам в конце сухостойного периода-начале лактации биологически активной добавки, содержащей в своем составе хвойный экстракт и глицерин, будет способствовать повышению энергетической питательности рационов коров и обогащению их витаминами и макро-и микроэлементами, что значительно повысит молочную продуктивность и снизит потери питательных веществ.

Целью наших исследований являлось изучение способа снижения энергетических дефицитов у новотельных коров путем применения в рационах хвойной энергетической добавки.

Материалы и методы исследований. Научно-производственный эксперимент проведен в ФГУП ЭХ «Кленово-Чегодаево» в период сентября-ноября 2016 года на двух группах коров голштинизированной черно-пестрой породы за 20 дней до и 30 дней после отела. Коровы были разделены на 2 группы по 10 голов в каждой. Животные контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве, а опытной группы — в дополнение к основному рациону добавляли 150 мл хвойной энергетической добавки.

В процессе проведения научно-производственных исследований осуществлялось изучение следующих показателей:

- параметры рубцового пищеварения у подопытных животных, анализируя пробы рубцового содержимого, взятого с помощью пищевода зонда через 3 часа после кормления;
- молочная продуктивность и качество молока коров по результатам еженедельных контрольных доек;
- биохимические и гематологические показатели крови подопытных животных;
- показатели неспецифического иммунитета.

Результаты исследований. Использование в рационах коров энергетической добавки способствует повышению общей кислотности рубцового содержимого у опытных коров, что связано с интенсификацией процессов брожения и образования кислых метаболитов в рубце в виде летучих жирных кислот. Общее количество ЛЖК, конечных продуктов расщепления углеводов в преджелудках, было выше у опытных коров на 8,7% по сравнению с контрольной. Этот факт свидетельствует о более интенсивном протекании гидролиза углеводов у опытных животных. Рассматривая молярное

соотношение отдельных короткоцепочных кислот, следует отметить повышение у опытных коров доли уксусной кислоты и некоторое снижение доли пропионовой и масляной кислот.

О более интенсивном течении микробиальных процессов в преджелудках под влиянием хвойной энергетической добавки свидетельствуют и данные повышения массы симбиотных микроорганизмов в рубцовом содержимом. Отмечались более высокие показатели массы симбиотной микрофлоры у животных опытных групп. Так, отмечалось повышение уровня образования микробиальной массы на 19,4%, в том числе инфузорий - на 36,9% и бактерий – на 10,7%. Таким образом, интродукция хвойной энергетической добавки сопровождалась повышением общей массы симбиотической микрофлоры, причем как простейших, так и бактерий.

Таблица 1 - Молочная продуктивность подопытных животных, качество молока (n=10, M±m)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
На 30-й день опыта		
Среднесуточный удой, кг	30,6±3,8	32,7±2,3
% к контролю	100,0	106,9
% жира	3,86±0,25	3,95±0,02
% белка	3,03±0,06	3,03±0,08
% лактозы	5,02±0,04	5,01±0,06
% СОМО	12,9±0,27	13,41±0,19
Количество сомат. клеток, тыс./см ³	1200,8	490,0
Валовой удой за период, кг	918	981
Выход молочного жира, кг	35,43	38,75
Валовой удой 3,4%-ного молока, кг	1042,2	1139,7
Среднесуточный удой молока 3,4%-ной жирности, кг	34,74	37,99
Через 30 дней после прекращения опыта		
Среднесуточный удой, кг	31,3±1,0	33,0±1,22
% к контролю	100,0	105,4
% жира	3,68±0,13	3,77±0,1
% белка	2,99±0,14	2,99±0,14
% лактозы	4,93±0,21	4,98±0,09
% СОМО	12,71±0,43	12,79±0,48
Количество сомат. клеток, тыс./см ³	1725,0	147,4
Валовой удой за период, кг	939	990
Выход молочного жира, кг	34,55	37,32
Валовой удой 3,4%-ного молока, кг	1016,3	1098,0
Среднесуточный удой молока 3,4%-ной жирности, кг	33,9	36,6
В среднем за 2 месяца		
Среднесуточный удой, кг	30,95±1,9	32,85±1,2
% жира	3,77±0,14	3,86±0,06
Валовой удой за период, кг	1857	1971
Выход молочного жира, кг	70,0	76,1
Валовой удой 3,4%-ного молока, кг	2059	2237,7
Среднесуточный удой молока 3,4%-ной жирности, кг	34,3	37,3
Затраты кормов на 1 кг молока 3,4%-ной жирности		
Концентраты, г	204,0	187,7

По результатам проводимых контрольных доек было установлено, что скормливание хвойной энергетической добавки в составе рациона выше обеспечило повышение молочной продуктивности. Так, среднесуточный удой молока на 30-й день опыта при натуральной жирности и после перевода на 3,4% жирность у коров опытной группы был выше соответственно на 6,9 и 9,3% в сравнении с животными контрольной группы. Наиболее высокое содержание жира (3,95%) против 3,86% в контрольной группе в молоке было у коров опытной группы, получавших добавку (таблица 1).

Содержание белка и лактозы в молоке коров всех групп было практически одинаковым. Наблюдалось значительное снижение количества соматических клеток в молоке коров, которым скормливали хвойную энергетическую добавку, что может обуславливать бактериостатическое действие хвойного экстракта, входящего в состав добавки. Также мы отмечали тенденцию к повышению сухого молочного остатка в молоке опытных коров.

Особое значение имеют уровень естественной резистентности организма животных, их адаптационные способности. Известно, что кровь, являясь внутренней средой организма и связывая все системы и органы в единое целое, служит индикатором происходящих внутри него процессов. В связи с этим нами были определены некоторые биохимические и гематологические показатели, а также факторы естественной резистентности животных в сравнении с контролем.

В наших исследованиях отмечена тенденция к повышению в крови опытных животных, по сравнению с контрольными, концентрации альбуминов (на 5,5%) при снижении концентрации глобулинов (на 7,4%), уровня мочевины (на 27,2%). Последний факт может свидетельствовать об усилении вовлечения мочевины, продукта белкового обмена, в ассимиляционные процессы. Креатинин -

продукт обмена белков, в синтезе которого принимают участие аминокислоты метионин, глицин и аргинин. Концентрация креатинина в крови коров опытной группы была ниже, чем в контрольной, на 5,2%, что тоже может свидетельствовать о более интенсивном течении азотистого обмена. Также мы отмечали более высокие показатели в крови опытных коров активности аминотрансфераз АЛТ, которые осуществляют перенос аминокислот на кетокислоты. В наших исследованиях в крови коров, получавших в составе рациона хвойную энергетическую добавку, уровень глюкозы был выше на 9,5%.

Уровень холестерина у коров, получавших в составе рациона хвойную энергетическую добавку, был значительно ниже по сравнению с контрольными (на 26,3%), что также указывает на наибольшую интенсивность обменных процессов у опытных животных.

Анализ гематологических показателей показал, что в крови опытных животных было более высокое содержание гемоглобина (на 5,8%), гематокрита (на 1,7%) и эритроцитов (на 1,8%) и несколько более низкое содержание лейкоцитов по сравнению с контрольными. Эти факты свидетельствуют о более интенсивном течении окислительно-восстановительных процессов в организме опытных животных.

Изучение показателей неспецифической резистентности подопытных животных показало, что у коров опытной группы наблюдалось увеличение процента лизиса относительно контрольной на 70,0%. Следует отметить увеличение значений фагоцитарной активности у коров, получавших с рационом хвойной энергетической добавки, на 17,3%, концентрации лизоцима - на 18,5% и некоторое увеличение бактерицидной активности сыворотки крови.

Заключение. Скармливание изучаемой хвойной энергетической добавки коровам в конце сухостойного периода – в начале лактации способствовало усилению ферментативных процессов в преджелудках животных, положительно сказывалось на течении углеводно-липидного и белкового обменов, показателях неспецифической резистентности, что приводило к увеличению среднесуточных удоев молока натуральной жирности на 6,9% при снижении затрат кормов на единицу получаемой продукции. Через месяц после прекращения скармливания хвойной энергетической добавки сохранялось ее последствие, что проявлялось в повышении молочной продуктивности у опытных животных на 5,4% по сравнению с контрольными.

Литература. 1. Архипов, А. В. Высококачественные корма – основа успеха в молочном скотоводстве / А. В. Архипов, Л. В. Торопова // Вестник Брянской ГСХА.- Брянск, 2010.- №3.- С. 3-23. 2. Буряков, Н. П. Контроль полноценности рационов крупного рогатого скота / Н. П. Буряков // Био. – 2008. – №8. – С. 12-17. 3. Заяц, В. Н. Скармливание высокопродуктивным коровам пропиленгликоля в комплексе с ниацином и глицерином / В. Н. Заяц, А. В. Кветковская, М. А. Надаринская // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2009. - № 1. – С. 20-23. 4. Ли, В. Оптимизация процессов пищеварения у коров / В. Ли // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. - № 7. – С. 8-10. 5. Романов, В. Н. Способы оптимизация пищеварительных, обменных процессов и функций печени у молочного скота / В. Н. Романов, Н. В. Боголюбова, М. Г. Чабаяев и др. Монография. - Дубровицы, 2015. – 152 с. 6. Шевелев, Н. С. Роль летучих жирных кислот в обмене веществ и энергии у жвачных / Н. С. Шевелев, В. М. Мартюшов, А. Г. Грушин // Известия ТСХА, 2001.- №2.- С. 160-177.

Статья передана в печать 06.09.2017 г.

УДК 636.4.082

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОЛИМОРФИЗМА КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНАМ-МАРКЕРАМ MUC4 (in 17) И ECR F18/FUT1 ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ НА СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ

***Дойлидов В.А., **Каспирович Д.А., **Глинская Н.А., **Приловская Е.И.**

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

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

Частота встречаемости крайне нежелательного комплексного генотипа ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} в исследуемой группе хряков составила 27,8%, желательного генотипа ECR F18/FUT1^{AA} и MUC4 (in 17)^{GG} выявлено не было. Выявлена тенденция к повышению сохранности поросят-сосунков, полученных от хряков с наличием в комплексном генотипе хотя бы небольшой концентрации желательных аллелей в сравнении с полным их отсутствием. **Ключевые слова:** комплексный генотип, хряки, колибактериоз, сохранность поросят.

EVALUATION OF POLYMORPHISM INFLUENCE OF INTEGRATED GENOTYPES ON GENE MARKERS MUC4 (in 17) AND ECR F18 / FUT1 OF THE BOARS OF THE BELARUSIAN LARGE WHITE BREED FOR THE SAFETY OF SUCKLING PIGS

***Dojlidov V.A., **Kaspirovich D.A., **Glinskaya N.A., **Prilovskaya E.I.**

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

**"Polesky State University", Pinsk, Republic of Belarus

The incidence of the highly undesirable complex genotype ECR F18 / FUT1^{GG} MUC4 (in 17) ^{AA} in the experimental boar group was 27.8%, the desired genotype ECR F18 / FUT1 ^{AA} and MUC4 (in 17) ^{GG} was not detected. The tendency to increase the safety of suckling pigs obtained from boars with the presence in the complex genotype of

even a small concentration of desirable alleles in comparison with their complete absence is revealed. **Keywords:** complex genotype, boars, colibacteriosis, preservation of piglets.

Введение. Несмотря на длительное изучение и разработку разных методов борьбы с колибактериозом, поражающим поросят в неонатальный период, вопрос заболеваемости животных остается открытым, а гибель молодняка по данной причине во многих хозяйствах составляет 20-30% [6].

Поэтому в мировом свиноводстве, а в частности, и в свиноводстве Республики Беларусь, наряду с проблемой повышения многоплодия свиноматок стоит и проблема повышения сохранности родившегося молодняка.

В свиноводческих хозяйствах нашей республики среди инфекционных заболеваний, поражающих поросят в первые 2-3 недели жизни колибактериоз лидирует, заболеваемость на отдельных неблагополучных свинокомплексах может достигать 90% с летальностью до 40% [5].

При этом и профилактика, и лечение колибактериоза новорожденных поросят осложняется широкой вариативностью свойств возбудителя, устойчивостью его ко многим антибактериальным препаратам, а также высокой стоимостью вакцин и мероприятий по вакцинации [4].

Проводившиеся ранее исследования зарубежных и отечественных ученых показали, что predisposed поросят к колибактериозу может быть обусловлена генетически. В основе такой устойчивости животных к колибактериозу лежит невозможность удержания бактерий *E. coli* на поверхности клеток слизистой оболочки кишечника из-за отсутствия там соответствующих факторов прикрепления [3, 4, 7].

Одним из генов, принимающих участие во взаимодействии *E. coli* и кишечных рецепторов, является ген MUC4, влияющий на прикрепляемость энтеротоксигенных бактерий *E. coli* с типом фибрий F4 (K 88) к стенкам кишечника у поросят-сосунков. При этом точечная мутация в 17 интроне в позиции DQ124298: g. 243 A→G может определять полиморфизм данного гена, а наличие в генотипе поросят аллеля MUC4 (in 17)^A может способствовать их заболеванию колибактериозом и гибели в первые недели жизни [8].

На прикрепляемость к стенкам кишечника поросят бактерий *E. coli* с типом фибрий F18 влияет в свою очередь характер полиморфизма гена ECR F18/FUT1, расположенного на 6-й хромосоме. Причиной полиморфизма гена ECR F18/FUT1 является точечная мутация A→G в позиции 307. При этом свиньи генотипов ECR F18/FUT1^{GG} и ECR F18/FUT1^{AG} восприимчивы к колибактериозу, а особи генотипа ECR F18/FUT1^{AA} – устойчивы [3].

Наряду с изучением влияния отдельных мутаций в генах-маркерах на продуктивность и жизнеспособность свиней, несомненный интерес представляет выявление комплексного влияния разных сочетаний генотипов по известным ДНК-маркерам.

Изучением влияния комплексных генотипов хряков-производителей на продуктивные качества потомков в нашей республике занималась Епишко О.А. Ею были исследованы в различных комплексах ДНК-маркеры ESR, PRLR, FSHβ и RYR1 [2].

Ранее в наших исследованиях также проводился анализ полиморфизма комплексных генотипов хряков-производителей по ДНК-маркерам: EPOR, MUC4 (in 7) и IGF-2 (in 3) [1].

Как показали результаты вышеупомянутых исследований, эффективность маркерной селекции может оказаться выше, если в схемах подбора использовать комплексные родительские генотипы по локусам генов, отвечающих за тот или иной признак.

Поэтому возникла необходимость в анализе комплексного влияния полиморфизма, выявленного в генах MUC4 (in 17) и ECR F18/FUT1, у свиней родительских форм на устойчивость потомства к заболеванию колибактериозом и, соответственно, его сохранность. В большей степени это касается хряков-производителей, так как они, передавая потомству половину наследственного материала, из-за использования искусственного осеменения, могут играть более значимую, в сравнении со свиноматками, роль в распространении нежелательных аллелей, нанося тем самым гораздо более ощутимый вред.

Исходя из вышесказанного, целью наших исследований явился анализ влияния комплексных генотипов хряков-производителей белорусской крупной белой породы по локусам генов ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17), в зависимости от их полиморфизма, на репродуктивные качества свиноматок и сохранность поросят к отъему.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований явились хряки-производители, свиноматки и поросят-сосунки. Исследование генотипов хряков проводилось методом случайной выборки. В качестве биологического материала для проведения ДНК-анализа использованы эякуляты от хряков-производителей белорусской крупной белой породы, использовавшихся в КСУП СПЦ «Западный» Брестского района. Из биологического материала перхлоратным методом выделялась ДНК с последующим выявлением полиморфных вариантов исследуемых генов методом ПЦР-ПДРФ на базе научно-исследовательской лаборатории ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси». По результатам ПЦР-ПДРФ-анализа, а также данным опросов свиноматок, спариваемых с хряками разных генотипов, была изучена детерминация мутаций в генах ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17) отцовских генотипов сохранности потомков в подсосный период, а также их влияние на другие репродуктивные качества маток. При этом сначала было изучено обособленное влияние каждого из генов, а затем проанализировано их воздействие в комплексе.

Расчеты выполнялись на ПЭВМ с помощью программы «Microsoft Office Excel».

Результаты исследований. На начальном этапе исследований для подтверждения негативного и позитивного влияния отдельных аллелей генов ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17) на изучаемые показатели, мы провели анализ воздействия, оказываемого каждым из них в отдельности.

Влияние отцовских генотипов по гену ECRF18/FUT1 на продуктивность маток и сохранность поросят к отъему отражено в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние генотипа хряков белорусской крупной белой породы по гену ECRF18/FUT1 на продуктивность свиноматок и сохранность поросят к отъему

Генотипы хряков	Количество опоросов	Многоплодие, гол.	Количество поросят после выравнивания гнезд, гол.	Количество поросят при отъеме, гол.	Сохранность поросят к отъему, %
AA	105	11,4±0,15	11,2±0,09	9,7±0,07*	87,3±0,82*
AG	120	11,6±0,15	11,4±0,08	9,7±0,06*	85,6±0,85
GG	345	11,3±0,08	11,3±0,05	9,5±0,05	84,8±0,57

Примечание. Здесь и далее – * - $P \leq 0,05$; достоверная разница показана по отношению к предположительно нежелательному генотипу.

Как видно из таблицы 1, сохранность потомков хряков белорусской крупной белой породы генотипа ECRF18/FUT1^{AA} достоверно ($P \leq 0,05$) была выше сохранности потомков животных генотипа ECRF18/FUT1^{GG} на 2,5 п. п. Разница по данному показателю между генотипами хряков ECRF18/FUT1^{AA} и ECRF18/FUT1^{AG} составила 1,7 п. п.

Затем было изучено влияние на продуктивность маток и сохранность поросят отцовских генотипов по гену MUC4 (in 17) (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние генотипа хряков белорусской крупной белой породы по гену MUC4 (in 17) на продуктивность свиноматок и сохранность поросят к отъему

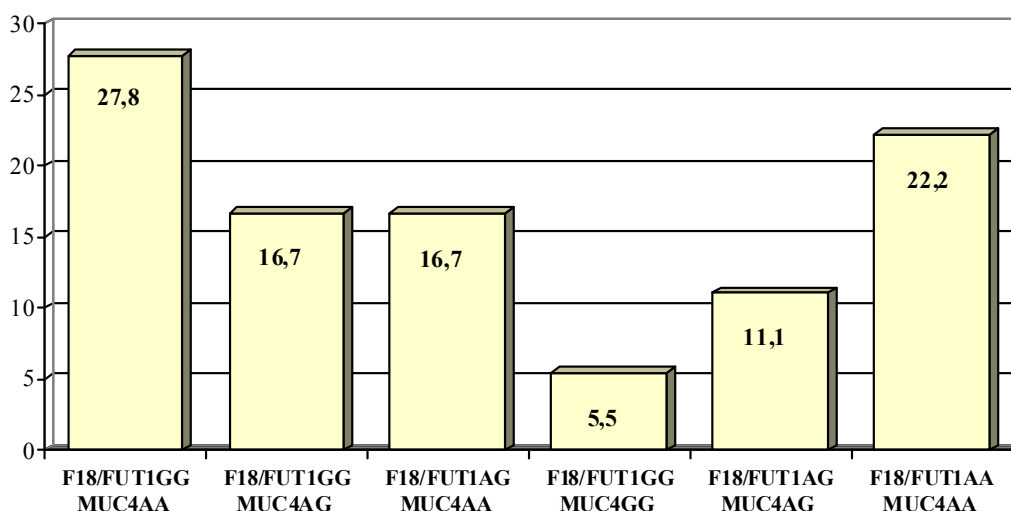
Генотипы хряков	Количество опоросов	Многоплодие, гол.	Количество поросят после выравнивания гнезд, гол.	Количество поросят при отъеме, гол.	Сохранность поросят к отъему, %
GG	49	11,7±0,21	11,4±0,05	9,8±0,11*	86,8±1,16*
AG	185	11,4±0,12	11,3±0,07	9,4±0,06	84,5±0,78
AA	306	11,5±0,09	11,4±0,05	9,5±0,05	83,8±0,55

Из данных таблицы 2 видно, что предпочтительным генотипом в плане повышения сохранности молодняка к отъему является генотип MUC4 (in 17)^{GG}.

Установлено, что с повышением концентрации аллеля MUC4 (in 17)^G в отцовских генотипах растет процент сохранности поросят-сосунков. При этом хряки белорусской крупной белой породы генотипа MUC4 (in 17)^{GG} достоверно ($P \leq 0,05$) превосходили хряков генотипа MUC4 (in 17)^{AA} по сохранности потомков на 3,0 п. п. Разница по данному показателю между отцовскими генотипами MUC4 (in 17)^{AG} и MUC4 (in 17)^{AA} составила 0,7 п. п.

Следует также отметить, что на такой важный показатель репродуктивных качеств свиноматок, как многоплодие (таблицы 1 и 2), генотипы хряков по исследуемым генам достоверного влияния не оказали. Исходя из результатов генетического анализа, было установлено наличие у производителей нескольких комплексных генотипов по генам F18/FUT1 и MUC4 (in 17). Так, в зависимости от концентрации желательных аллелей, был выявлен генотип ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} с полным их отсутствием, а также генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AA} с концентрацией 25% и генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{GG}, ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AA} MUC4 (in 17)^{AA} с концентрацией 50%. К сожалению, в исследуемой группе хряков не было выявлено генотипов с концентрацией позитивных аллелей 75 и 100%, что лишний раз подтверждает необходимость систематического ДНК-анализа закупаемых и отбираемых на ремонт животных по генам, детерминирующим устойчивость к колибактериозу.

Прежде чем перейти к анализу влияния комплексных генотипов на продуктивные показатели, мы изучили частоту их встречаемости в исследованной группе хряков (рисунок 1).

**Рисунок 1 – Частота встречаемости комплексных генотипов по генам ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17) в группе хряков белорусской крупной белой породы**

Как видно из рисунка 1, у животных установлена достаточно высокая частота крайне нежелательного комплексного генотипа ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} – 27,8%, значительный удельный вес пришелся на генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AA} с самой низкой концентрацией желательных аллелей – в сумме 33,4%. На генотипы, содержащие половину негативных и половину позитивных аллелей, пришлось в сумме 38,8%.

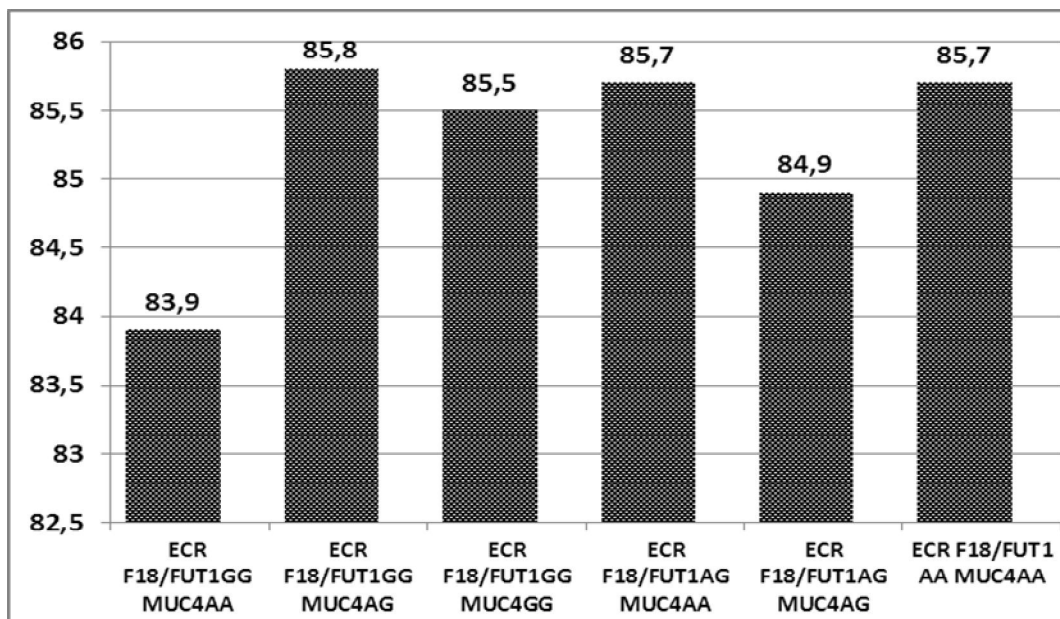


Рисунок 2 – Влияние комплексных генотипов хряков по генам ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17) на сохранность поросят к отъему

Что касается сохранности поросят-сосунков (рисунок 2), то установлена тенденция к росту этого показателя у потомков, полученных от хряков с наличием в генотипе хотя бы небольшой концентрации желательных аллелей в сравнении с полным их отсутствием. Так, по средним показателям сохранности генотипы с концентрацией желательных аллелей 50 и 25% превосходят нежелательный генотип ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} на 1,9 и 2,2 п. п., соответственно.

Отсутствие существенных различий в сохранности между генотипами хряков с 25 и 50% концентрацией желательных аллелей в комплексном генотипе (максимальная разница составила 0,9 п. п.) можно объяснить тем, что на сохранность поросят могли оказать влияние генотипы свиноматок, уравновесившие соотношение негативных и позитивных аллелей. При использовании же хряков с генотипами, где полностью отсутствуют желательные аллели, учитывая то, что наличие в гетерозиготном генотипе поросенка даже одного нежелательного аллеля будет негативно сказываться на его устойчивости к колибактериозу и сохранности, генотипы свиноматок уже не могут выровнять общее соотношение аллелей в положительную сторону.

Далее мы изучили влияние отцовских комплексных генотипов на показатели репродуктивных качеств свиноматок.

Таблица 3 – Влияние комплексных генотипов хряков белорусской крупной белой породы по генам ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17) на репродуктивные качества свиноматок

Комплексные генотипы	Концентрация желательных аллелей, %	Количество опоросов	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Масса 1 гол. при отъеме, кг
ECR F18/FUT1 ^{GG} MUC4 ^{AA}	0	133	11,3±0,13	1,2±0,01	7,1±0,07
ECR F18/FUT1 ^{GG} MUC4 ^{AG}	25	141	11,4±0,12	1,2±0,01	7,2±0,07
ECR F18/FUT1 ^{AG} MUC4 ^{AA}	25	84	11,6±0,16	1,2±0,01	7,5±0,10
Среднее по генотипам с концентрацией 25%		225	11,5±0,10	1,2±0,01	7,3±0,05
ECR F18/FUT1 ^{GG} MUC4 ^{GG}	50	55	11,7±0,20	1,2±0,01	7,2±0,10
ECR F18/FUT1 ^{AG} MUC4 ^{AG}	50	37	11,8±0,32	1,2±0,01	7,2±0,11
ECR F18/FUT1 ^{AA} MUC4 ^{AA}	50	113	11,5±0,15	1,2±0,01	7,3±0,09
Среднее по генотипам с концентрацией 50%		205	11,7±0,11	1,2±0,01	7,2±0,05

Как видно из таблицы 3, многоплодие свиноматок, осемененных спермой хряков с разными комплексными генотипами по генам F18/FUT1 и MUC4 (in 17), не имело достоверных различий, как и в случаях изучения обособленного влияния каждого из данных генов (таблицы 1 и 2). Крупноплодность во всех случаях также была одинаковой – 1,2 кг. Средние значения многоплодия и массы 1 головы при отъеме по генотипам с концентрацией желательных аллелей 25 и 50% также не имели существенных различий ни с нежелательным генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4^{AA}, ни между собой.

Закключение. Результаты проведенных нами исследований позволяют сделать следующие выводы:

- подтвержден желательный генотип по гену MUC4 (in 17) для производителей белорусской

крупной белой породы – MUC4 (in 17)^{GG}. Хряки с данным генотипом по сохранности потомков достоверно ($P \leq 0,05$) превосходили животных нежелательного генотипа MUC4 (in 17)^{AA} на 3,0 п. п.;

- подтвержден желательный генотип по гену ECRF18/FUT1 для производителей белорусской крупной белой породы – ECR F18/FUT1^{AA}. Использование в схемах подбора хряков с данным генотипом позволило достоверно ($P \leq 0,05$) повысить сохранность потомков хряков на 2,5 п. п., в сравнении с нежелательным генотипом ECR F18/FUT1^{GG};

- частота встречаемости крайне нежелательного комплексного генотипа ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} оказалась достаточно высокой – 27,8%, значительный удельный вес пришлось также на генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AA} с самой низкой концентрацией желательных аллелей – в сумме 33,4%. На генотипы, содержащие половину негативных и половину позитивных аллелей, в сумме пришлось 38,8%;

- выявлена тенденция к повышению сохранности поросят-сосунков, полученных от хряков с наличием в комплексном генотипе ECR F18/FUT1 MUC4 (in 17) хотя бы небольшой концентрации желательных аллелей в сравнении с полным их отсутствием. Так, по средним показателям сохранности генотипы с концентрацией желательных аллелей 50 и 25% превосходят нежелательный генотип ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} на 1,9 и 2,2 п. п., соответственно.

Помимо вышесказанного, тот факт, что в исследованной группе хряков вообще не было выявлено генотипов с высокой – 75 и 100% – концентрацией позитивных аллелей ECR F18/FUT1^G и MUC4 (in 17)^G, лишний раз подтверждает необходимость систематического ДНК-анализа закупаемых и отбираемых на ремонт животных по вышеназванным генам с целью создания стад свиней, более устойчивых к колибактериозу

Литература 1. Дойлидов, В. А. Влияние генотипа хряков по генам EPOR, MUC4 и IGF-2 на продуктивность потомства / В. А. Дойлидов, Д. А. Каспирович, Н. А. Лобан // Практик. – 2009. – № 3. – С. 57–60. 2. Епишко, О. А. Влияние комплексных генотипов генов ESR, PRLR, FSH β и RYR1 на продуктивность свиноматок и хряков-производителей пород белорусская мясная и дюрок / О. А. Епишко // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства: тез. междунар. научн.-практич. конф. – Жодино 2008. – С. 49–51. 3. Коновалова, Е. Н. Полиморфизм гена рецептора E. coli F18 (ECR F18/FUT1) и его влияние на хозяйственно-полезные признаки свиней: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.23 / Е. Н. Коновалова. – Дубровицы, 2003. – 95 с. 4. Лобан, Н. А. Влияние полиморфизма гена рецептора E. Coli на проявление колибактериоза и признаки продуктивности свиней / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2004. – № 2. – С. 6–7. 5. Максимович, В. В. Инфекционные болезни свиней / В. В. Максимович. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 373 с. 6. Руденко, А. Ф. Профилактика желудочно-кишечных заболеваний у новорожденных поросят / А. Ф. Руденко, С. С. Клименко, П. А. Руденко // Проблемы зооинженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної академії. – Харків: РВВ ХДЗБА, 2007. – Выпуск 15 (40), т. 2, ч. 2. – С. 56–59. 7. Python, P. Genetic host determinants associated with the adhesion of E. coli with fimbriae F4 in swine A / P. Python. – Dissertation submitted to the swiss federal institute of technology. – Zurich, 2003. – P. 99. 8. The g. 243 A>G mutation in intron 17 of MUC4 is significantly associated with susceptibility/resistance to ETEC F4ab/ac infection in pigs / Q.L. Peng [et al.] // Anim. Genet. – 2007. – Vol. 38, N 4. – P. 397–400.

Статья передана в печать 26.06.2017 г.

УДК 636.2.082.453.52.087.72

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДсорбЕНТА МИКОТОКСИНОВ «СЕЛТОКСОРБ» В РАЦИОНЕ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ

Карпеня М.М.

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

Применение продукта сорбирующего «Селтоксорб» в дозе 0,2% от массы комбикорма в рационе племенных бычков способствует повышению среднесуточных приростов живой массы на 7,6%, естественной резистентности организма – на 0,3-5,3 п.п. и положительно отражается на показателях крови. **Ключевые слова:** племенные бычки, микотоксины, адсорбенты, живая масса, среднесуточные приросты, естественная резистентность, показатели крови.

THE EFFICIENCY OF THE USE OF ADSORBENT OF MYCOTOXINS “SELTOKSORB” IN THE DIET OF BREEDING BULL-CALVES

Karpenia M.M.

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

Application of a product of occluding "Seltoksorb" in a dose of 0,2% of the mass of compound feed in a diet of breeding bull-calves promotes increase in average daily prirost of live weight for 7,6%, natural resistance of an organism – on 0,3-5,3 items and has a positive impact on blood indicators. **Keywords:** breeding bull-calves, mycotoxins, adsorbents, live weight, average increases, natural resistance, blood indicators.

Введение. В молочном скотоводстве отцовская сторона оказывает несравнимо большее влияние на совершенствование популяции, чем материнская. Повышение воспроизводительной способности будущих ценных производителей, используемых при искусственном осеменении, будет способствовать улучшению генетического потенциала и продуктивности маточного поголовья [2].

Однако реализация высокого генетического потенциала молочного скота зависит от полноценного сбалансированного кормления по современным детализированным нормам и качества кормов [4, 7].

Неизбежными спутниками кормов являются микроскопические грибы, продуцирующие микотоксины. Микотоксины необходимо рассматривать как возможный первичный фактор, вызывающий снижение продуктивности и увеличение заболеваемости скота. В рейтинге канцерогенного риска, связанного с контаминантами пищевых продуктов, по оценке ООН, микотоксины занимают первое место. К наиболее опасным микотоксинам, контаминирующим зерновое сырье, комбикорма или их компоненты, а также ряд грубых кормов, относят афлатоксин, охратоксин, Т-2 токсин, дезоксиниваленол (ДОН), зеараленон, фумонизин [8].

Исследования, проведенные белорусскими учеными, свидетельствуют об обострении проблемы микотоксикозов в нашей стране. При анализе на дезоксиниваленол положительными были 86% образцов зерна, в том числе в Могилевской области – 91,8%, Витебской – 84,0 и Гомельской области – 75,5% [5].

Ранее предполагалось, что крупный рогатый скот не восприимчив к микотоксинам. Однако последние эксперименты показали, что это мнение ошибочно. Доказано, что афлатоксин разрушается в рубце до 30%, дезоксиниваленол – до 50, Т-2 токсин – до 70, зеараленон – до 40, фумонизин – до 35, охратоксин – 100%. Данная группа микотоксинов образует метаболиты, более ядовитые, чем первоначальные формы [1].

Микотоксины, попадая с кормом в организм животного, прежде всего, оказывают отрицательное воздействие на печень, показатели естественной резистентности организма, рост и развитие, воспроизводительную функцию. Способность микотоксинов накапливаться в организме несет в себе еще больший вред для сельскохозяйственных животных [6].

Дезоксиниваленол и зеараленон чаще всего обнаруживаются в кормах для крупного рогатого скота. Последний из них представляет наибольшую опасность, так как быстро превращается в рубце в альфа- и бета-зеараленон. Оба метаболита обладают эстрогенными свойствами, причем первый более токсичен, чем сам зеараленон, снижая при этом репродуктивную функцию животных [3].

В настоящее время для снижения токсичности корма применяется ряд способов и множество сорбентов. Пораженный корм инактивируют путем нагревания или химической обработкой аммиаком, озоном или перекисью. Большинство из этих видов обработки вырабатывают вторичные токсичные продукты обмена веществ, такие, как пероксиды или окисления жира, снижают вкусовые качества корма, разрушая питательные вещества. Наиболее перспективным направлением является включение в кормосмесь различных адсорбентов, таких как гидратные натрий-кальций-алюмосиликаты, холестерамин, активированный уголь, некоторые глины (природные цеолиты, бентонит, сапонит, глауконит, каолинит), которые обезвреживают корма и являются факторами, стимулирующими адаптационно-защитные механизмы [9, 10].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований явилось установить эффективность применения адсорбента микотоксинов «Селтоксорб» в рационе племенных бычков.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной цели в РУСХП «Оршанское племенное предприятие» Витебской области был проведен научно-хозяйственный опыт на племенных бычках черно-пестрой породы в зимне-весенний период. По принципу пар-аналогов было сформировано 3 группы племенных бычков: одна – контрольная и две опытных по 10 голов в каждой с учетом возраста, живой массы и генотипа (таблица 1). Продолжительность опыта составила 150 дней. Бычки I группы (контрольной) получали основной рацион (ОР), бычкам II группы дополнительно к ОР вводили продукт сорбирующий «Селтоксорб» из расчета 0,1% (или 3,5 г на голову в сутки) от массы комбикорма, бычкам III группы – этот же адсорбент в количестве 0,2% (или 7 г на голову в сутки) от массы комбикорма.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество бычков в группе	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления племенных бычков
1-я, контрольная	10	150	Основной рацион (ОР): сено разнотравное, жмых льняной, комбикорм К-66 С.
2-я, опытная	10		ОР + 0,1% продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма (3,5 г на голову в сутки)
3-я, опытная	10		ОР + 0,2% продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма (7 г на голову в сутки)

Условия содержания бычков всех групп были одинаковыми. До 10-месячного возраста бычков содержали беспривязно в клетках по 3-4 головы, затем - на привязи на бетонных полах, в качестве подстилки использовали опилки. Кормление было двухразовое, поение – из автопоилок. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам. Параметры микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам.

В научно-хозяйственном опыте изучали следующие показатели:

1. Микотоксины в кормах определяли методом ИФА (иммуноферментный анализ) с использованием систем RYDASCRIN. Иммуноферментный метод основан на изменении содержания микотоксинов в пробах с помощью непрямого твердофазного конкурентного ИФА рабочих растворов экстрактов. Непрямой ИФА основан на способности микотоксинов взаимодействовать со специфическими антителами в условиях конкуренции с белковым конъюгатом микотоксина, нанесенным на поверхность ячеек планшета – твердофазным антигеном.

2. Динамику живой массы растущих бычков и ее прирост – путем индивидуального взвешива-

ния в начале опыта и ежемесячно до его окончания.

3. Гематологические показатели. Кровь брали с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две стерильные пробирки через 2,5–3 ч после утреннего кормления у 5 бычков из каждой группы в начале и в конце опыта. В одной из пробирок кровь стабилизировали трилоном Б (2,0–2,5 ед./мл), а другую использовали для получения сыворотки. Морфологические показатели (количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов) определяли на анализаторе клеток «Medonic CA 620». Биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток «Comau Lumen». В крови бычков определяли глюкозу – способом Хенгедорна и Иенсена; содержание витаминов А и Е – флюориметрическим методом (флюорат М-02).

4. Состояние естественной резистентности определяли в начале и в конце опыта у 4 бычков из каждой группы с учетом фагоцитарной активности лейкоцитов – по Гостеву В.И.; лизоцимной активности сыворотки крови – по Дорофейчуку В.Г. с использованием в качестве тест-культуры суточной агарной культуры *Micrococcus Lisodenticus*; бактерицидной активности крови – по Мюнселю и Треффенсу в модификации Смирновой О.В. и Кузьминой Т.А. по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E. coli*).

Полученный цифровой материал обработан биометрически методом ПП Excel и Statistica. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (М), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением степени достоверности разницы между группами (td). В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты исследований. Нами разработан органоминеральный адсорбент микотоксинов продукт сорбирующий «Селтоксорб» для племенных бычков и бычков-производителей, который представляет собой сыпучий порошок белого цвета с сероватым оттенком, обладающий выраженными адсорбционными и катионообменными свойствами. В состав продукта сорбирующего входит бентонит (цеолитсодержащий комплекс) – 63,2% (минеральная часть которого представлена: кальций – 5,49%, фосфор – 0,12, магний – 3,03, калий – 0,92, железо – 5,20, натрий – 1,92%), органический селен – 33,7, витамин Е – 3,1% [4].

Перед началом научно-хозяйственного опыта исследовали химический и токсикологический состав кормов, используемых в кормлении племенных бычков путем отбора проб и их анализа в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В образцах комбикорма марки К-66С было установлено наличие дезоксиниваленола и зеараленона в концентрациях, приближенных к минимально допустимому уровню (Ветеринарно-санитарные правила обеспечения безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов №33 от 20.05.2011 года).

В лаборатории отдела химико-токсикологических исследований НИИПВМиБ УО ВГАВМ были проведены исследования по изучению эффективности применения продукта сорбирующего «Селтоксорб» в качестве адсорбента микотоксинов в комбикорме. В опытный образец комбикорма был введен «Селтоксорб». Контрольная и опытная пробы были исследованы методом ИФА (иммуноферментный анализ с использованием наборов RYDASCRIN) на содержание микотоксинов, находящихся в кормах, а также были установлены адсорбционные свойства продукта сорбирующего «Селтоксорб» (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка адсорбционных свойств продукта сорбирующего «Селтоксорб»

Микотоксины	Адсорбционная эффективность продукта сорбирующего «Селтоксорб», %
Дезоксиниваленол	69,08
Т-2 токсин	86,89
Охратоксин	95,40
Афлатоксин	100,00
Зеараленон	97,39
Фумонизин	99,00

Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что применение в кормлении племенных бычков продукта сорбирующего «Селтоксорб» в количестве 0,2% от массы комбикорма способствовало повышению живой массы (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группы					
	I		II		III	
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
8	271±21,0	14,9	269±22,7	12,4	271±24,8	12,7
9	297±23,7	12,8	295±18,6	11,7	298±22,4	14,9
10	324±19,8	10,3	323±19,9	9,9	326±19,8	13,2
11	348±26,4	14,2	349±24,8	11,7	353±17,9	10,8
12	375±23,8	10,8	377±21,4	14,1	381±19,2	13,2
13	401±24,2	12,7	404±22,7	10,1	409±20,3	13,5

Живая масса подопытных бычков в начале исследований была практически на одинаковом уровне. Начиная с 11-месячного возраста, наблюдается увеличение живой массы у бычков III группы на 1,3% и II группы – на 0,3% по сравнению с контрольной. В конце исследований установлено, что живая масса подопытных бычков II группы была выше на 0,7%, III группы – на 2,0% по сравнению с

контрольной группой.

Наряду с увеличением живой массы повысились и среднесуточные приросты племенных бычков (таблица 4).

Таблица 4 – Среднесуточные приросты живой массы подопытных бычков, г

Возрастной период, мес.	Группы					
	I		II		III	
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
8 – 9	839±42,8	19,6	839±57,1	20,3	871±50,6	23,9
9 – 10	871±49,6	18,9	903±58,8	23,2	903±62,0	27,5
10 – 11	889±44,2	19,3	963±61,5	20,9	1000±63,8	28,7
11 – 12	871±54,9	20,8	903±55,3	20,4	903±61,3	26,3
12 – 13	867±44,8	19,1	900±46,6	23,8	933±59,4*	25,6
8 – 13	867±46,9	19,7	900±46,9	22,1	920±61,7*	24,8

Первые два месяца дачи продукта сорбирующего «Селтоксорб» среднесуточные приросты бычков II и III групп не имели существенных различий по сравнению с I контрольной группой. Затем стала просматриваться тенденция повышения среднесуточных приростов живой массы у бычков II и III групп. В конце опыта среднесуточные приросты у бычков II группы были больше на 3,8%, а III группы – на 7,6% (P<0,05) по сравнению с I контрольной группой.

За весь период исследований у бычков II группы среднесуточный прирост живой массы был больше на 33 г, или на 3,8%, у животных III группы – на 53 г, или на 6,1% (P<0,05), по сравнению со сверстниками I контрольной группы.

Применение в рационе племенных бычков различных доз продукта сорбирующего «Селтоксорб» положительно отразилось на гематологических показателях крови (таблица 5).

Таблица 5 – Гематологические показатели бычков

Показатели	Норма	Группы	Период опыта	
			начало	конец
Гемоглобин, г/л	90 – 150	1	111±6,35	109±8,21
		2	107±7,22	110±7,46
		3	109±5,19	112±6,72
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,0 – 10,0	1	6,8±0,67	7,1±0,48
		2	6,5±0,51	7,4±0,56
		3	6,7±0,49	7,9±0,42
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,0 – 12,0	1	9,9±0,71	9,8±0,86
		2	9,6±0,63	9,2±0,73
		3	9,8±0,65	9,0±0,79
Общий белок, г/л	70 – 90	1	81±3,78	82±5,11
		2	79±4,15	85±4,87
		3	78±4,62	87±4,32
Альбумины, %	30 – 50	1	32±1,58	31±2,08
		2	31±1,90	32±1,97
		3	31±1,64	34±1,58
Глобулины, %	50 – 70	1	49±1,89	51±2,24
		2	48±1,82	53±1,93
		3	47±1,73	53±0,03
Витамин А, мкмоль/л	0,45 – 6,28	1	1,26±0,07	1,24±0,06
		2	1,28±0,04	1,31±0,05
		3	1,24±0,06	1,29±0,02
Витамин Е, мкмоль/л	3,0 – 34,8	1	4,58±0,47	4,59±0,51
		2	4,47±0,39	4,82±0,43
		3	4,56±0,37	5,21±0,39
Глюкоза, ммоль/л	2,8 – 4,5	1	3,6±0,28	3,6±0,24
		2	3,7±0,32	3,8±0,26
		3	3,6±0,39	3,8±0,20

Содержание в крови бычков всех групп гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов соответствовало нормативным показателям. Бычки III группы в конце опыта по количеству гемоглобина превосходили животных I группы на 3 г/л, или на 2,7%, II группы – на 1 г/л, или на 0,9%. По содержанию в крови эритроцитов просматривалась такая же закономерность.

В начале опыта концентрация общего белка в крови животных всех групп была примерно на одинаковом уровне. Уже в середине опыта бычки II и III групп по этому показателю незначительно превосходили сверстников I группы. К концу опыта в крови животных II группы содержалось больше общего белка на 3,6%, у бычков III группы соответственно больше – на 6,1% по сравнению с I группой. По содержанию альбуминов и глобулинов в крови бычков отмечалась та же тенденция, что и по общему белку.

Содержание витамина А у бычков II группы в конце опыта было больше на 5,6%, III группы – на 4,0%, чем у бычков контрольной группы. Содержание витамина Е у бычков II и III групп было больше соответственно на 5,0% и 13,5%, чем у бычков I группы.

В начале научно-хозяйственного опыта у животных всех подопытных групп содержание глюкозы в крови находилось на уровне 3,6–3,7 ммоль/л. В течение опыта наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя у животных всех подопытных групп. В конце опыта бычки II и III групп по этому показателю превосходили животных I группы на 5,5%.

В результате проведенного эксперимента выявлено, что использование продукта сорбирующего «Селтоксорб» оказало стимулирующее влияние на состояние естественных защитных сил организма бычков (таблица 6). Увеличение лизоцимной активности сыворотки крови отмечалось у животных II и III групп по сравнению с аналогами контрольной группы соответственно на 0,2 процентных пункта и 0,3 п.п. ($P<0,05$). Аналогичная тенденция прослеживалась у бычков II и III групп и по бактерицидной активности сыворотки крови по сравнению с бычками контрольной группы – соответственно на 1,6 п.п. и 5,3 п.п. ($P<0,05$)

Таблица 6 – Естественная резистентность бычков

Группы	Лизоцимная активность сыворотки крови, %	Бактерицидная активность сыворотки крови, %	Фагоцитарная активность лейкоцитов, %
начало опыта			
1	5,1±0,28	75,4±1,39	32,6±0,59
2	5,0±0,31	74,7±1,30	31,4±0,71
3	5,0±0,34	76,1±1,42	31,8±0,64
конец опыта			
1	5,1±0,36	75,5±1,24	31,9±0,62
2	5,3±0,31	77,1±1,41	33,7±0,51
3	5,4±0,29*	80,8±1,38*	33,9±0,47

В конце научно-хозяйственного опыта фагоцитарная активность лейкоцитов была больше у бычков II группы на 1,8 п.п. и III группы – на 2,0 п.п. ($P<0,05$) в сравнении с контролем.

Заключение. 1. Установлено, что продукт сорбирующий «Селтоксорб» адсорбирует микотоксины на 69,08-100,00%.

2. Использование в кормлении ремонтных бычков продукта сорбирующего «Селтоксорб» в количестве 0,2% от массы комбикорма позволяет корректировать их рост, о чем свидетельствует увеличение среднесуточных приростов живой массы на 7,6% ($P<0,05$).

3. Применение разработанного адсорбента благоприятно сказывается на морфологических и биохимических показателях крови бычков. Естественная резистентность организма племенных бычков при использовании продукта сорбирующего «Селтоксорб» возрастает, что подтверждается увеличением лизоцимной активности сыворотки крови на 0,3 п.п. ($P<0,05$), бактерицидной активности сыворотки крови на – 5,3 п.п. ($P<0,05$) и фагоцитарной активности лейкоцитов – на 2,0 п.п. ($P<0,05$).

Литература. 1. Доусон, К. А. Строение адсорбентов микотоксинов на углеводной основе / К. А. Доусон // Агрорынок. – 2004. – № 2. – С. 9. 2. Карпеня, М. М. Рост, естественная резистентность и качество спермы племенных бычков при использовании в рационах различных уровней витаминов и микроэлементов: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук / М. М. Карпеня; РУП «Институт животноводства НАН Беларуси». – Жодино, 2003. – 21 с. 3. Карпеня, М. М. Использование продукта сорбирующего «Селтоксорб» в рационах быков-производителей: рекомендации / М. М. Карпеня, Д. В. Базылев. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 20 с. 4. Карпеня, М. М. Органический селен в кормлении племенных бычков / М. М. Карпеня, Ю. В. Шамич // Научно-практический журнал «Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 2. – С. 69-73. 5. Козотько, Л. Микотоксины в яровой пшенице / Л. Козотько, М. Снитко, А. Какшинцев // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 7. – С. 53–57. 6. Кошелева, Г. Проблема санитарно-токсикологической чистоты кормов и пути ее решения / Г. Кошелева // Животноводство для всех. – 2002. – № 11. – С. 8–11. 7. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию быков-производителей / С. Л. Карпеня, В. И. Шляхтунов, И. И. Горячев, М. М. Карпеня. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 19 с. 8. Хоченков, А. А. Гигиеническая оценка загрязненного микотоксинами зернофуража / А. А. Хоченков // Доклады НАН Беларуси. – 2011. – № 1. – С. 122 – 124. 9. Хоченков, А. А. Микотоксическая загрязненность комбикормов для свиней в Беларуси / А. А. Хоченков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (23–24 июня 2010 г.). – Брянск, 2010. – С. 186 – 189. 10. Шешко, П. М. Микотоксины и проблемы контроля качества кормов / П. М. Шешко // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 1. – С. 28–30.

Статья передана в печать 26.06.2017 г.

УДК 636.2.082.31

ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ ПО ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ В ГУСП «ПЛЕМЗАВОД МУХАВЕЦ»

*Коробко А.В., *Лоншакова О.В., **Дешко И.А.

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

**УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

В проведенных исследованиях изучены породный состав быков-производителей, их генеалогическая структура, живая масса, качественные показатели спермы, молочная продуктивность дочерей быков-производителей, а также рассчитаны абсолютная и племенная ценность коров, комплексный индекс по молочной продуктивности. **Ключевые слова:** быки-производители, воспроизводительная способность, коровы, лактация.

**THE CHARACTERISTIC OF MANUFACTURING BULLS OF VARIOUS LINES ON REPRODUCTIVE ABILITY AND
THE PROSPECTS OF INCREASE IN DAIRY EFFICIENCY OF COWS IN STATE UNITARY
AGRICULTURAL ENTERPRISE «STUD FARM MUKHAVETS»**

***Korobko A.V., *Lonshakova O.V., **Deshko I.A.**

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

***Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus*

*In the conducted researches the pedigree list of manufacturing bulls, their genealogical structure, live weight, quality indicators of sperm, dairy efficiency of daughters of manufacturing bulls are studied, and also the absolute and breeding value of cows, a complex index on dairy efficiency are calculated. **Keywords:** manufacturing bulls, reproductive ability, cows, lactation.*

Введение. Беларусь уже не первый год входит в число крупнейших мировых экспортеров молочных продуктов. За 2015 год было получено свыше 6 млн т молока, из которых более половины ушло на экспорт в виде молока и молочных продуктов. Для страны с поголовьем 1,5 млн коров это значит, что даже небольшой рост надоев и производства молока принесет экономике Беларуси миллионы долларов. Улучшается и качество молока. Например, если пять лет назад удельный вес молока сорта экстра составлял чуть более 13% от общей реализации, то в 2015 году молока этого сорта продано около 37,6%, высшего – более 49 и первого – 12,6%. При этом с ферм, построенных в рамках Республиканской программы развития молочной отрасли, молока сорта экстра получают 56%. Успех обеспечен благодаря улучшению генетического потенциала стада, внедрению передовых технологий кормления и содержания на новых комплексах, увеличению поголовья [2].

В современной селекции крупного рогатого скота особое значение имеют быки-производители, генотипы которых многократно «тиражируются». Благодаря развитию биотехнологии, получению и криоконсервации спермопродукции, искусственному осеменению, трансплантации эмбрионов степень влияния быков-производителей на генофонд популяций крупного рогатого скота возрастает многократно [1, 6].

В практике молочного скотоводства довольно часто бывают случаи, когда быки-производители, оцененные племенным предприятием по качеству потомства как улучшатели, в условиях конкретных хозяйств не проявляют ожидаемого улучшающего эффекта и, таким образом, не подтверждают присвоенные им категории племенной ценности. Объясняется это тем, что племенная ценность каждого производителя, в зависимости от условий среды, в которых находятся его дочери, может изменяться. Поэтому ни одного быка-производителя нельзя с полной уверенностью отнести к универсальным улучшателям [3, 4].

Наряду с этим, в ряде хозяйств подбор быка-производителя к стаду проводится по принципу: «чем выше продуктивность женских предков производителя, тем выше улучшающий эффект от его использования». Стремясь достичь высоких результатов, многие селекционеры совершенно не учитывают то, как наследственный потенциал молочной продуктивности быка-производителя «вписывается» в границы изменчивости удоя стада, в котором его используют. В то же время, в странах с высокоразвитым молочным скотоводством, например в Голландии, при подборе быков-производителей к стаду предпочтение отдают тем из них, у которых наследственный потенциал продуктивности (удой матери) не превышает удой стада более чем на 30-40%, то есть не выходит за пределы адаптивной нормы стада [5, 6].

Дальнейшее генетическое улучшение скота белорусской черно-пестрой породы следует проводить в направлении создания типа скота молочного направления продуктивности, методом чистопородного разведения и «прилитием крови» сходных пород северо-американской и западноевропейской селекции, за счет завоза быков-производителей новых мировых генераций.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований служили 6 быков-производителей РУП «Брестское племпредприятие» и 120 дочерей быков-производителей черно-пестрой породы с законченной лактацией, принадлежащих ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского района Брестской области. Проведены исследования по изучению породного состава производителей, их генеалогической структуры, живой массы и продуктивности матерей быков. Изучены качественные показатели спермы быков-производителей (концентрация спермиев, объем эякулята, активность и оплодотворяющая способность). Удой дочерей быков-производителей в хозяйстве определяли по результатам контрольных доек. После сбора данных были рассчитаны генетико-математические параметры по основным селекционируемым признакам: удой за 305 дней лактации, содержание жира и белка в молоке, количество молочного жира и белка, живая масса. На основании фактических результатов дана характеристика коров в разрезе линий.

Абсолютную племенную ценность коров определяли по отклонению показателей величины удоя (кг), молочного жира (кг) и молочного белка (кг) от средних величин по популяции на контрольный год с учетом коэффициентов наследуемости и межстадных различий. Расчет по этим признакам производили по формуле:

$$A_{1,2,3} = h^2 \times (P_{K1,2,3} - P_{1,2,3}) + h_c^2 \times (P_{1,2,3} - B_{1,2,3}), \quad (1)$$

где $A_{1,2,3}$ – индекс племенной ценности коровы: 1 – по удою за 240-305 дней лактации, 2 – по молочному жиру (кг), 3 – по молочному белку (кг); h^2 – коэффициент наследуемости по удою, равный 0,25, % содержания жира – 0,4, % содержание белка – 0,3; $P_{K1,2,3}$ – удой, молочный жир, молочный белок за лактацию оцениваемой коровы; $P_{1,2,3}$ – средний удой, молочный жир, молочный белок коров в оцениваемой популяции, закончивших аналогичную лактацию и отелившихся в том же году; h_c^2 – межстадная генетическая изменчивость, равная 0,1; $B_{1,2,3}$ – средний удой, молочный жир, молочный белок коров по подконтрольному поголовью за предыдущий год.

Относительную племенную ценность определяли по величине продуктивного индекса коровы, выраженного в процентах, и рассчитывали по формуле:

$$И_{П} = \frac{A_{1,2,3} + B_{1,2,3}}{B_{1,2,3}} \times 100 \quad (2)$$

На основе частных продуктивных индексов рассчитывали комплексный индекс по молочной продуктивности по формуле:

$$ИК = 0,6 \times ИУ + 0,2 \times ИЖ + 0,2 \times ИБ, \quad (3)$$

где ИК – индекс комплексный по молочной продуктивности; ИУ – индекс по удою коровы; ИЖ – индекс по молочному жиру; ИБ – индекс по молочному белку; 0,6; 0,2 и 0,2 – весовые коэффициенты.

Цифровой материал был обработан биометрически с использованием программы «Microsoft Office Excel».

Результаты исследований. В настоящее время племенная работа в ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского района Брестской области ведется с линиями Монтвик Чифтейна 95679, Рефлексн Соверинга 198998 и Вис Айдиала 933122. Использование голштинских производителей имеет положительное значение, так как за счет их генотипа имеется возможность повысить молочность и технологичность черно-пестрого скота. С другой стороны, необходимость дальнейшего совершенствования линий возможна за счет выявления животных, способных в данных конкретных условиях опплатывать потребление корма наибольшим выходом высококачественной продукции при сохранении здоровья и нормальной плодовитости.

Один из важнейших приемов улучшения продуктивных и племенных качеств животных – использование высокоценных быков, способных устойчиво передавать свои наследственные особенности потомству. Вот почему на следующем этапе наших исследований мы особое внимание уделили характеристике используемых на предприятии быков-производителей (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика быков-производителей по живой массе и продуктивности женских предков

Линия родоначальника	Кличка быка	Средняя живая масса быков, кг	Средняя продуктивность матерей быков		
			Удой за 305 дней лактации, кг	Содержание жира в молоке, %	Содержание белка в молоке, %
Рефлексн Соверинга 198998	Гевис 100181	965	10232	3,91	3,43
	Буллет 100179	955	11198	4,51	3,04
В среднем по линии (n=2)		960,0±5,0	10715±483,0	4,21±0,30	3,24±0,20
Монтвик Чифтейна 95679	Фарли 150065	1010	11411	3,90	3,40
	Новайзе 150091	990	12054	4,62	3,43
В среднем по линии (n=2)		1000,0±10,0	11733±321,5	4,26±0,36	3,42±0,02
Вис Айдиала 933122	Лейф 150089	942	10922	4,98	3,88
	Юнкер 150129	951	12204	4,38	3,57
В среднем по линии (n=2)		946,5±4,5	11563±641,0	4,68±0,30	3,73±0,16
В среднем по 6 быкам-производителям		968,8±10,6	11337±299,1	4,38±0,17	3,46±0,11

Если сравнивать данные живой массы быков-производителей по линиям, то следует отметить превосходство животных линий Монтвик Чифтейна 95679 (1000±10,0 кг). По удою женских предков самыми высокоценными являются быки-производители Новайзе 750091 линии Монтвик Чифтейна 95679 и Юнкер 750129 линии Вис Айдиала 933122 (удой матерей составил 12054 и 12204 кг соответственно). По содержанию жира в молоке наибольшая продуктивность наблюдается у матерей быков Лейф 750089 линии Вис Айдиала 933122 (4,98%) и Новайзе 750091 линии Монтвик Чифтейна 95679 (4,62%). По содержанию белка в молоке наибольшая продуктивность наблюдается у матерей быков Лейф 750089 и Юнкер 750129 линии Вис Айдиала 933122 (3,88 и 3,57% соответственно). Все быки-производители, которые использовались в ГУСП «Племзавод Мухавец», имеют среднюю живую массу 968,8±10,6 кг. Это говорит о высокой энергии роста и хорошем развитии.

Одним из основных показателей плодовитости производителей является оплодотворяющая способность спермы. При искусственном осеменении этот показатель зависит от ряда технологических и биологических факторов, в том числе и от способности к сохранению биологической полноценности подвергнутых замораживанию и оттаиванию половых клеток. Используемые в Беларуси способы оценки качества оттаянной спермы базируются в основном на двух показателях: выживаемости сперматозоидов и их подвижности. Однако проявляющие прямолинейное поступательное движение половые клетки не всегда являются биологически полноценными, т.е. способными к оплодотворению. Результаты исследования качественных показателей спермы быков-производителей РУП «Брестское племпредприятие» представлены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 следует, что наибольший объем эякулята отмечен у быков-производителей линии Монтвик Чифтейна 95679 (5,51 мл) (P≥0,05). Наибольшая концентрация спер-

миев отмечена у быка-производителя Фарли 150065 (1,31 млрд/мл) линии Монтвик Чифтейна 95679, а наименьшая – у быка Юнкер 150129 (1,14 млрд/мл) линии Вис Айдиала 933122.

Таблица 2 – Качественные показатели спермы быков-производителей

Линия родоначальника	Кличка быка	Качественные показатели спермы	
		Концентрация спермиев, млрд/мл	Объем эякулята, мл
Рефлексн Соверинга 198998	Гевис 100181	1,16	5,15
	Буллет 100179	1,24	5,25
В среднем по линии (n=2)		1,20±0,04	5,20±0,05
Монтвик Чифтейна 95679	Фарли 150065	1,31	5,60
	Новайзе 150091	1,09	5,42
В среднем по линии (n=2)		1,20±0,11	5,51±0,09
Вис Айдиала 933122	Лейф 150089	1,16	5,12
	Юнкер 150129	1,14	5,09
В среднем по линии (n=2)		1,15±0,01	5,11±0,02
В среднем по 6 быкам-производителям		1,18±0,03	5,27±0,08

Средняя концентрация спермиев составляет 1,18±0,03 млрд в 1 мл, а объем эякулята – 5,27±0,08 мл. Активность спермиев у всех быков была высокой (9 баллов).

Далее мы определяли оплодотворяющую способность быков-производителей, закрепленных за хозяйством. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика быков-производителей по оплодотворяющей способности

Линия родоначальника (ветвь)	Кличка быка	Оплодотворяющая способность, %
Рефлексн Соверинга 198998 (Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381)	Гевис 100181	72,0
	Буллет 100179	68,4
В среднем по линии (n=2)		70,2
Монтвик Чифтейна 95679 (Осборндэйл Иванхое 1189870)	Фарли 150065	73,9
	Новайзе 150091	69,0
В среднем по линии (n=2)		71,5
Вис Айдиала 933122 (Тайди Бэк Элевейшна 271810)	Лейф 150089	68,0
	Юнкер 150129	67,8
В среднем по линии (n=2)		68,4

Из данных таблицы следует, что по удельному весу оплодотворенных маток от первого осеменения различия составили 67,8-73,9%. Наибольшая оплодотворяющая способность наблюдается у быка-производителя Фарли 150065 (73,9%) линии Монтвик Чифтейна 95679, а наименьшая – у быка Юнкер 150129 (67,8%) линии Вис Айдиала 933122. При сравнении данного показателя среди трех линий более высокая оплодотворяющая способность отмечена у быков-производителей линии Монтвик Чифтейна 95679 (71,5%). Сперма всех быков-производителей по своим биологическим показателям значительно превышает нормативные требования, поэтому она свободно допускается к необходимой технологической обработке, а затем рекомендуется к широкому использованию для искусственного осеменения коров и телок, обеспечивая высокую их оплодотворяемость и плодовитость.

В ходе наших исследований выявлена взаимосвязь отдельных биологических показателей спермы (объема эякулята и концентрации спермиев) в зависимости от живой массы быков-производителей. Установлено, что у быков-производителей с большей живой массой происходит увеличение объема эякулята и количества спермиев в эякуляте. Как отмечалось ранее, наибольшие объем эякулята и концентрация спермиев отмечаются у быка-производителя Фарли 150065 линии Монтвик Чифтейна 95679 (5,6 мл и 1,31 млрд/мл). Также у данного быка самая высокая живая масса – 1010 кг. Наименьшую живую массу имели быки-производители Лейф 150089 и Юнкер 150129 линии Вис Айдиала 933122 (942 и 951 кг соответственно). Объем эякулята у данных быков составил 5,12 и 5,09 мл – наиболее низкий показатель среди всех используемых быков. Аналогичная тенденция прослеживается по концентрации спермиев. У быков Лейф 150089 и Юнкера 150129 она составила 1,14 и 1,15 млрд/мл, что является худшим показателем в исследуемой выборке.

Отобранное поголовье дочерей (n=120) быков-производителей в хозяйстве находится приблизительно в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы кормления для коров составляются в зависимости от периода лактации и величины удоя. Анализ характеристики дочерей быков-производителей мы начали проводить с изучения породного состава животных. Группа отобранных дочерей быков-производителей различных линий представлена только чистопородными животными. Молочная продуктивность коров зависит от различных факторов: наследственной обусловленности, физиологического состояния, условий содержания, кормления и других факторов. Продуктивность животных имеет высокую степень изменчивости в пределах породы и ее структурных элементов. Учитывая большую зависимость молочной продуктивности от породных и индивидуальных особенностей, следует систематически совершенствовать эти качества. Сравнительный анализ молочной продуктивности отобранной группы коров в разрезе линий представлен в таблице 4.

При изучении молочной продуктивности коров в разрезе линий было установлено (таблица 4), что более высокую молочную продуктивность имеют коровы линий Вис Айдиала 933122 и Монтвик Чифтейна 95679. Их продуктивность составила 8925 и 8815 кг молока, содержание жира – соответст-

венно 4,04 и 4,06%, количество молочного жира – 360,6 и 357,9 кг. Несколько меньшую молочную продуктивность имеют коровы линии Рефлекшн Соверинга 198998. Удой животных этой линии составил 8668 кг молока с содержанием жира 4,02%, количество молочного жира – 348,5 кг. Наибольшим удоим характеризовались дочери быков-производителей Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (9125 кг) и Лейф 150089 Вис Айдиала 933122 (8980 кг).

Таблица 4 – Молочная продуктивность дочерей быков-производителей разных линий (удой скорректирован)

Линия и кличка быка-производителя		n	Удой за 305 дней лактации, кг		Содержание жира, %		Количество молочного жира, кг		Содержание белка, %		Количество молочного белка, кг	
			X±m	C _v , %	X±m	C _v , %	X±m	C _v , %	X±m	C _v , %	X±m	C _v , %
Монтвик Чифтейна 95679	Фарли 750065	20	8838±209	10,6	4,04±0,01	1,5	357,1±4,2	16,0	3,42±0,01	1,7	302,3±4,4	16,3
	Новайзе 750091	20	8791±229	11,6	4,07±0,03*	3,3	357,8±5,1	20,0	3,48±0,02	3,0	305,9±5,0	19,2
В среднем по линии		40	8815±180	11,0	4,06±0,02	2,9	357,9±4,8	18,0	3,45±0,02	2,5	304,1±4,7	17,3
Рефлекшн Соверинга 198998	Гевис 100181	20	9125±177*	8,6	4,01±0,01	1,4	365,9±3,8	14,2	3,45±0,02	2,0	314,8±3,7	13,2
	Буллет 100179	20	8211±280	15,2	4,03±0,02	2,5	330,9±4,5	17,0	3,44±0,01	1,8	282,5±4,2	16,2
В среднем по линии		40	8668±290	11,2	4,02±0,03	3,0	348,5±4,6	18,0	3,45±0,02	2,2	299,0±4,3	17,2
Вис Айдиала 933122	Лейф 750089	20	8980±279	13,9	4,02±0,01	1,5	361,0±4,2	16,1	3,43±0,02	2,6	308,1±4,0	15,2
	Юнкер 750129	20	8870±143	7,2	4,05±0,02	2,0	359,2±4,9	18,4	3,56±0,07**	8,7	315,8±4,1	15,0
В среднем по линии		40	8925±198	12,1	4,04±0,02	2,2	360,6±4,2	16,8	3,50±0,04	5,0	312,4±3,2	8,9
В среднем по стаду		120	8803±101	11,2	4,04±0,01	3,2	355,6±4,9	16,2	3,47±0,02	4,8	305,5±5,2	5,0

Наибольшее содержание белка в молоке установлено у дочерей быка-производителя Юнкер 150129 линии Вис Айдиала 933122 (3,56%), а наименьшее – у потомков быка-производителя Фарли 750065 линии Монтвик Чифтейна 95679 (3,42%). Разница между ними составила 0,14 процентных пунктов ($P \leq 0,01$). Коэффициент изменчивости по содержанию жира в молоке находится в пределах от 1,4% (дочери быка-производителя Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998) до 3,3% (дочери быка-производителя Новайзе 150091 линии Монтвик Чифтейна 95679). По содержанию белка в молоке наиболее высокий коэффициент изменчивости отмечен у дочерей быка-производителя Юнкер 150129 линии Вис Айдиала 933122 (8,7%), а самый низкий – у дочерей производителя Фарли 750065 линии Монтвик Чифтейна 95679 (1,7%). В целом по количеству молочного жира наибольшую продуктивность в стаде имеют дочери быков-производителей Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998 и Лейф 150089 линии Вис Айдиала 933122 – 365,9 и 361,0 кг, что выше среднего по стаду на 2,9 и 1,5% соответственно. Наибольшее количество молочного белка установлено у быков-производителей Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (314,8 кг) и Юнкер 750129 линии Вис Айдиала 933122 (315,8 кг).

Далее в своих исследованиях мы рассчитали абсолютную и относительную племенную ценность коров различных линий согласно требованиям зоотехнических правил по определению продуктивности племенных животных и определению племенной ценности животных (таблица 5).

Таблица 5 – Абсолютная и относительная племенная ценность коров различных линий

Линия	Кличка быка	Абсолютная племенная ценность, кг			Относительная племенная ценность, %		
		Удой	Молочный жир	Молочный белок	Удой	Молочный жир	Молочный белок
		X±m	X±m	X±m			
Монтвик Чифтейна 95679	Фарли 750065	489,1±21,0	21,8±1,4	15,2±1,0	112,2	115,1	111,9
	Новайзи 750091	477,3±20,3	22,1±1,2	16,3±1,1	113,4	115,3	112,7
В среднем по линии		483,3±20,6	22,1±1,3	17,3±1,1	112,1	115,3	113,5
Рефлекшн Соверинга 198998	Гевис 100181	560,8±21,2	25,3±1,9	18,9±1,2	114,0	117,6	114,8
	Буллет 100179	332,3±18,4	11,3±2,1	9,3±1,1	108,3	107,8	107,2
В среднем по линии		446,7±19,5	18,3±2,0	15,8±1,2	111,2	112,7	112,3
Вис Айдиала 933122	Лейф 750089	524,6±12,6	23,3±1,4	16,9±1,3	113,1	116,2	113,2
	Юнкер 750129	497,1±20,2	22,6±0,8	19,2±1,0	112,4	115,7	115,0
В среднем по линии		510,8±16,0	23,2±1,1	19,8±1,2	112,8	116,1	114,1

Анализ данных таблицы показывает, что относительная племенная ценность дочерей всех бы-

ков по основным селекционируемым признакам (удой, количество молочного жира и белка) превышает 100%, так как ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского района Брестской области является племенным хозяйством. По удою наиболее высокая относительная племенная ценность установлена у дочерей быков-производителей Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (114,0%) и Новайзи 750091 линии Монтвик Чифтейна 95679 (113,4%). По количеству молочного жира самую высокую относительную племенную ценность имели дочери быков-производителей Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (117,6%) и Юнкер 750129 линии Вис Айдиала 933122 (115,7±0,4%), а по молочному белку – Юнкер 750129 линии Вис Айдиала 933122 (115,0%) и Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (114,8%).

На основе частных продуктивных индексов мы рассчитали комплексный индекс по молочной продуктивности (таблица 6). Из данных таблицы следует, что наиболее высокий комплексный индекс по молочной продуктивности имеют дочери быка-производителя Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (114,9), а наименьший – дочери быка-производителя Буллет 100179 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (107,9). Если сравнивать комплексный индекс по молочной продуктивности у всех животных, то данный показатель находится на высоком уровне.

Таблица 6 – Комплексный индекс (I_K) по молочной продуктивности коров различных линий

Линия	Кличка быка	Количество дочерей	I_K
Монтвик Чифтейна 95679	Фарли 750065	20	112,7
	Новайзи 750091	20	113,6
В среднем по линии		40	113,0
Рефлекшн Соверинга 198998	Гевис 100181	20	114,9
	Буллет 100179	20	107,9
В среднем по линии		40	111,7
Вис Айдиала 933122	Лейф 750089	20	113,7
	Юнкер 750129	20	113,6
В среднем по линии		40	113,6

Изучив молочную продуктивность коров различных линий, рассчитав их абсолютную и относительную племенную ценность, комплексный индекс по молочной продуктивности, оценим ее экономическую эффективность. Экономическая оценка показала, что наименьшую себестоимость молока имеют дочери быков-производителей Лейф 750089 линии Вис Айдиала 933122 (345,3 тыс. руб.) и Гевис 100181 (344,6 тыс. руб.) линии Рефлекшн Соверинга 198998, а наиболее высокую – дочери быка-производителя Буллет 100179 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (350,2 тыс. руб.). Самая высокая прибыль на 1 ц молока получена от коров быков-производителей Лейф 750089 линии Вис Айдиала 933122 (102,0 тыс. руб.) и Гевис 100181 (102,7 тыс. руб.) линии Рефлекшн Соверинга 198998, а наименьшая – от дочерей быка-производителя Буллет 100179 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (97,1 тыс. руб.).

Таким образом, в целях повышения эффективности производства молока рекомендуем использовать в племенной работе быков-производителей Лейф 750089 линии Вис Айдиала 933122 и Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998 с более высокой продуктивностью. Это даст возможность повысить рентабельность молочного скотоводства до 29,8%.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что по удою женских предков самыми высокоценными являются быки-производители Новайзе 750091 линии Монтвик Чифтейна 95679 и Юнкер 750129 линии Вис Айдиала 933122 (удой матерей составил 12054 и 12204 кг соответственно). Наибольший объем эякулята отмечен у быков-производителей линии Монтвик Чифтейна 95679 (5,51 мл) ($P \geq 0,05$). Наибольшая концентрация спермиев отмечена у быка-производителя Фарли 150065 (1,31 млрд/мл) линии Монтвик Чифтейна 95679, а наименьшая – у быка Юнкер 150129 (1,14 млрд/мл) линии Вис Айдиала 933122. Средняя концентрация спермиев составляет $1,18 \pm 0,03$ млрд в 1 мл, а объем эякулята – $5,27 \pm 0,08$ мл. Активность спермиев у всех быков была высокой (9 баллов). Наибольшая оплодотворяющая способность наблюдается у быка-производителя Фарли 150065 (73,9%) линии Монтвик Чифтейна 95679, а наименьшая – у быка Юнкер 150129 (67,8%) линии Вис Айдиала 933122. Более высокую молочную продуктивность имеют коровы линий Вис Айдиала 933122 и Монтвик Чифтейна 95679. Их продуктивность составила 8925 и 8815 кг молока, содержание жира – 4,04 и 4,06%, количество молочного жира – 360,6 и 357,9 кг соответственно. Относительная племенная ценность дочерей всех быков по основным селекционируемым признакам (удой, количество молочного жира и белка) превышает 100%, так как ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского района Брестской области является племенным хозяйством. Наиболее высокий комплексный индекс по молочной продуктивности имеют дочери быка-производителя Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (114,9), а наименьший – дочери быка-производителя Буллет 100179 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (107,9). Комплексный индекс по молочной продуктивности у всех животных находится на высоком уровне. В целях повышения экономической эффективности производства молока рекомендуем оставлять в племенное ядро дочерей быков-производителей Лейф 750089 линии Вис Айдиала 933122 и Гевис 100181 линии Рефлекшн Соверинга 198998, у которых молочная продуктивность превышает среднее значение по стаду на 2,0 и 3,7%, комплексный индекс по молочной продуктивности выше 110, что повысит уровень рентабельности производства молока до 29,8%.

Литература. 1. Антал, Л. Размышления на тему: «Бык половина стада» / Л. Антал // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 1. – С. 16–17. 2. Как получить 9300 кг молока? Не мешайте корове жить! [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://irc.fird.by/index.php> – Дата доступа: 12.07.2016. 3. Коробко, А. В. Сравнительная характеристика быков-производителей различных генотипов по воспроизводитель-

ной способности и перспективы их использования для повышения молочной продуктивности коров в СПК «Путь Новый» / А. В. Коробко, Т. В. Мыльникова, И. А. Дешко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 2. – С. 58–61. 4. Литвинов, О. В. Показатели спермы быков-производителей в зависимости от живой массы / О. В. Литвинов, С. Л. Карпеня // Студенты – науке и практике АПК: материалы 99 Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 21–22 мая 2014 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины; А. И. Ятусевич (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2014. – С. 133. 5. Сакса, Е. И. Использование производителей голштинской породы для повышения молочной продуктивности коров / Е. И. Сакса, А. И. Кузина, Л. Ю. Трусова // Зоотехния. – 2007. – № 7 – С. 2–3. 6. Эффективность использования быков-производителей в стадах республики / И. П. Шейко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов / Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 1: Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. – С. 226–228.

Статья передана в печать 07.04.2017 г.

УДК 612.3.+612.015.3+636.2.087.7/.8

СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ, ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И РОСТА ПРОДУКТИВНОСТИ У ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Романов В.Н., Боголюбова Н.В., Девяткин В.А.

ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста»,
г. Подольск, Российская Федерация

*В физиологических исследованиях на фистульных жвачных животных, научно-производственных опытах, производственной апробации выявлена высокая эффективность применения в рационах многокомпонентной кормовой добавки (МКД), в составе которой метилсодержащие вещества липотропно-гепатопротекторного действия, пробиотик, адсорбент ксенобиотиков. Установленные пути и механизмы действия МКД включают интенсификацию микробиальных процессов в преджелудках, повышение переваримости и усвоения питательных веществ кормов, улучшение обменных процессов, функций печени, показателей воспроизводства, значительный рост продуктивности. **Ключевые слова:** комплекс биологически активных веществ, пищеварение, переваримость, обмен веществ, продуктивность скота.*

THE METHOD OF IMPROVING DIGESTIVE AND METABOLIC PROCESSES AND PRODUCTIVITY OF RUMINANT ANIMALS

Romanov V.N., Bogolyubova N.V., Devyatkin V.A.

Ernst All-Russia Research Institute for Animal Husbandry, Podolsk, Russian Federation

*A high efficiency of the multi-component feed additive (MFA) including the methyl containing substances with the lipotropic and hepatoprotective effects, the probiotic, and the adsorbent for the removal of xenobiotics has been revealed in the physiological experimental researches with the fistulated ruminant animals and production testing for approval. The determined mechanisms of the MFA activity can intensify the microbial processes in the tripe, enhance metabolism, and improve digestibility, nutrition, liver functions, and reproduction, ensuring high productivity. **Keywords:** a complex of biologically active substances, digestion, digestibility, metabolism, livestock productivity.*

Введение. В современных интенсивных технологиях ведения животноводства в связи с постоянным воздействием различных стресс-факторов целесообразно применение способов улучшения адаптационных возможностей организма для более полной реализации генетического потенциала и длительности продуктивного использования животных. Одним из них является применение современных эрготропных веществ – биокорректоров различных звеньев пищеварительных и обменных процессов. При первоначальной необходимости оптимизации кормления высокопродуктивных жвачных животных следует учитывать особенности метаболических процессов в их организме как в периоды технологических стрессов, так и в определенные физиологические периоды. Общеизвестно, что по мере роста продуктивности у животных возникают дисбалансы питательных веществ и энергии, обусловленные несбалансированностью кормления, недоброкачественными кормами, отрицательным действием ксенобиотиков, антипитательных веществ, вызывающих нарушения биологического равновесия организма. При этом основной удар принимает на себя печень, функции которой включают обмен белков, углеводов, липопротеидов, во взаимосвязях с синтезом ферментов, гормонов, витаминов, при особой роли в детоксикации организма [3, 5].

К числу неблагоприятных факторов, действующих на обеспеченность обменного фонда организма в питательных веществах и энергии, следует отнести гипофункцию преджелудочного пищеварения в послеотельный период, во взаимосвязях с увеличением потребления концентратов. Возникающие ацидозы, уменьшение образования полезной микробиальной массы, высокоценных летучих жирных кислот, гибель целлюлозолитической микрофлоры, снижение переваримости питательных веществ и поступления их в обменный фонд организма вызывают расходование липопротеидов тканей организма на молочную продуктивность. Избыток кетонных тел как продуктов катаболизма провоцирует кетозы, гепатозы с проявлением респираторных ацидозов,

некробактериозов, ламинитов, нарушений функций воспроизводства [3, 5].

С учетом важнейшей роли для организма жвачных животных преджелудочного пищеварения целесообразно применение методов стимуляции рубцового метаболизма путем использования препаратов ферментно-пробиотического действия. После проведения мониторинга ряда пробиотиков нами выявлена высокая эффективность физиологического действия спорообразующего пробиотика «Целлобактерин-Т» (ЦТ) (*Bacillus pantothenicus* № 1-85), сохраняющего свою активность при низких показателях Рн. Наряду с улучшением преджелудочного пищеварения, общей переваримости питательных веществ рационов под действием целлобактерина-Т установлено снижение активности условно- и безусловно-патогенных штаммов микроорганизмов, увеличение переваримости питательных веществ кормов, улучшение обменных процессов в организме, рост продуктивности [1].

Известными липотропными веществами, способствующими улучшению обмена веществ, профилактике и терапии функциональных расстройств печени являются бетаины, метионин, холин, карнитин. В ранее проведенных исследованиях на жвачных животных установлена целесообразность применения данных метилсодержащих соединений в «защищенном» от опосредованного воздействия симбиотной микрофлоры преджелудков виде, при установленном физиологическом действии, улучшающем процессы обмена и использования питательных веществ в организме, функции печени [3, 4, 6].

Для улучшения обмена веществ и функциональной деятельности печени целесообразно применение энтеросорбентов, связывающих в организме ксенобиотики и антипитательные вещества. В этой связи особый интерес представляет применение минерала шунгит, являющегося как источником макро- и микроэлементов, так и имеющего адсорбционные, буферные и ионообменные свойства, способствующие лучшему усвоению органических и минеральных веществ в организме. В составе минерала аллотропная форма углерода в виде фуллеренов, обладающих адсорбционным, антиоксидантным, антитоксическим, противовоспалительным, иммуномодулирующим и биостимулирующим действиями. В проведенных нами физиологических и научно-производственных опытах на жвачных животных установлены увеличение поедаемости кормов, увеличение образования симбиотной микробиальной массы в преджелудках, ЛЖК, повышение переваримости и усвоения питательных веществ, улучшение обмена веществ, рост продуктивности скота при скормливании шунгита [2, 3].

На основании проведенных научных исследований разработана и запатентована многокомпонентная кормовая добавка (МКД), в составе которой «защищенные» L-карнитин, холин, пробиотик «Целлобактерин-Т», адсорбент ксенобиотиков. Целью исследований являлось изучение физиологического и продуктивного действия МКД на жвачных животных.

Материалы и методы исследований. В соответствии с существующими современными методическими требованиями проведен ряд физиологических балансовых опытов на модельных фистульных баранах валухах и бычках, а также научно-производственные исследования и производственная апробация на крупном рогатом скоте в различные физиологические периоды при различных технологических условиях кормления и содержания.

Результаты исследований. В проведенных на виварии ВИЖа им. Л.К. Эрнста физиологических балансовых опытах на баранах, прооперированных с наложением фистул рубца (n=9), установлено, что под влиянием МКД, скормливаемой по 10г/голову в сутки значительно повышается потребление кормосмеси, задаваемой вволю при одинаковой даче концентратов. Так, потребление сухого вещества рациона по группам повышалось до 31,4%, сырого протеина - до 43,8%, сырого жира - до 46,5%, сырой клетчатки - до 66,1%, БЭВ - до 18,6%. Выявлено, что столь значительное увеличение потребления питательных веществ взаимосвязано с улучшением пищеварительных процессов и обмена веществ в организме животных. Об этом свидетельствуют полученные данные об изменениях в направленности преджелудочного пищеварения, интенсификации жизнедеятельности симбиотной микрофлоры с достоверно более высоким уровнем образования массы бактерий до кормления до 27,0%, простейших - до 219,7%, бактерий после кормления - до 21,4%, простейших - до 165,9% относительно контроля. При этом выявлены более высокие уровни образования ЛЖК: на 40,7% до и на 36,6% через три часа после кормления относительно контроля. Применение МКД способствовало повышению суммы переваренных питательных веществ: по сухому веществу - до 40,1%, протеину - до 57,0%, сырому жиру - до 58,2%, при значительном достоверном повышении количества переваренной клетчатки под влиянием добавки - до 103,3%.

В условиях вивария ВИЖа им. Л.К. Эрнста проведены физиологические исследования на бычках-аналогах черно-пестрой породы, по 3 головы в группе, прооперированных с наложением фистул рубца и наружного дуоденального анастомоза. С основным рационом, сбалансированным по нормам ВИЖ, подопытные животные получали 20 кг кормосмеси, состоящей из силоса кукурузного, сенажа многолетних трав, патоки и 2 кг комбикорма в сутки. Бычкам опытной группы ежедневно задавали с комбикормом 77 г МКД. Установлена устойчивая тенденция увеличения потребления основных кормов рациона под влиянием добавки, при положительном ее влиянии на преджелудочное пищеварение.

Общее содержание в рубцовой жидкости животных ЛЖК до кормления в опытной группе было выше по сравнению с контролем на 5,9%, через 1 час после кормления разница составила между группами 22,5% (P<0,05), через два часа - 11,4% (P<0,01), через три - 11,0%, через четыре - 16,2%, что свидетельствует о более интенсивном протекании гидролиза углеводов в рубце животных, получавших добавку.

Выявлено достоверное увеличение образования микробиальной массы как за счет бактерий, так и простейших. В содержимом рубца животных опытной группы до кормления масса микроорганизмов была выше на 43,1%, через три часа после кормления она составила 1,2809 против 1,0520 г/100мл в контроле, что выше на 21,8%, в том числе бактерий - на 33,1% (P<0,001), простейших - на 13,3% (P<0,01). Повышение уровня микробиальных процессов сопровождалось и изменением видо-

вого состава микробного сообщества в рубце, структуру которого определяли с помощью T-RFLP-анализа. Установлено, что в рубце бычков всех опытных групп доминировали микроорганизмы, участвующие в процессах ферментации компонентов растительных кормов: бактерии филы *Bacteroidetes* (семейств *Flavobacteriaceae*, *Flexibacteraceae*) и *Firmicutes* (семейств *Clostridiaceae*, *Eubacteriaceae*, *Lachnospiraceae*, *Peptostreptococcaceae*, *Ruminococcaceae*). Повышение популяций семейства *Eubacteriaceae*, при достоверном повышении популяций семейства *Clostridiaceae*, как и бактерий филы *Bacteroidetes*, в рубцовой жидкости бычков опытной группы в сравнении с контролем положительно сказывалось на использовании крахмалсодержащих компонентов корма. Достоверно более высокой в содержимом рубца бычков, потреблявших добавку как до, так и после кормления, была доля целлюлозолитических бактерий семейств *Lachnospiraceae* и *Ruminococcaceae*, что положительно сказалось на переваримости клетчатки. Доля молочнокислых бактерий семейства *Lactobacillaceae*, ферментирующих моносахара до лактата в рубце, значительно повышалась после кормления у животных опытной группы, при увеличении бактерий семейства *Bifidobacteriales*. Введение в рацион многокомпонентной добавки способствовало достоверному снижению как до, так и после кормления численности в содержимом рубца *Actinomycetales*, включающих значительное количество патогенных для животных видов микроорганизмов, а также фузобактерий, вызывающих некробактериоз жвачных и кампилобактерий - возбудителей кампилобактериозного мастита.

Изменения в направленности микробиальных процессов в преджелудках способствовали повышению в опытной группе переваримости сухого и органического вещества на 2,6%, сырого протеина - на 1,1% и сырого жира - на 12,3% ($P < 0,05$). Следует отметить значительное достоверное увеличение переваривания клетчатки на 13,4% ($P < 0,05$), что согласуется с изменением метаболических процессов в преджелудках во взаимосвязи с почасовой динамикой уровней образования ЛЖК, количественного и видового состава бактериальной массы.

При проведении научно-хозяйственного опыта на телятах-молочниках ($n=10$) в условиях ФГУП ЭХ «Кленово-Чегодаево» Московской области установлено, что применение кормовой добавки способствует достоверному повышению интенсивности их роста при положительном последствии. Общий дополнительный прирост живой массы за три месяца исследований составил в контрольной группе $72,2 \pm 1,45$ кг, в опытной - $80,8 \pm 2,37$ кг, при среднесуточном приросте живой массы $801,7 \pm 16,13$ г и $897,8 \pm 26,35$ г соответственно (выше на 12,0%).

Ростостимулирующее действие добавки проявилось и при проведении научно-производственного опыта на доразвиваемых 7-8-месячных бычках-аналогах, сформированных в две группы по 15 голов в каждой, средней живой массой 210-230 кг. МКД задавался в смеси с комбикормом из расчета 25 граммов на 100 кг живой массы. Установлено, что телята опытной группы потребляли больше кормосмеси на 17,0%, что сказалось на увеличении потребления сухого вещества на 7,6%, протеина - на 11,1%, сырого жира - на 5,2%, клетчатки - на 5,4%. Выявлен более высокий уровень образования ЛЖК в содержимом рубца у животных опытной группы (на 24,0%), содержания массы бактерий (на 32,0%), простейших (на 18,3%), их суммы на 23,5%, что согласуется с данными физиологических исследований на фистульных животных. Уровень метаболитов обмена веществ у животных во всех группах - в пределах допустимых физиологических норм при тенденциях к улучшению углеводно-жирового и белкового обменов под действием МКД. На основании ежемесячных индивидуальных взвешиваний бычков установлено, что применение МКД способствует достоверному повышению интенсивности роста животных на 13,5%, при дополнительном приросте живой массы за три месяца опыта в контрольной группе $74,0 \pm 2,7$ кг, в опытной - $84,0 \pm 2,9$ кг, со среднесуточным приростом живой массы $822 \pm 30,4$ г и $933 \pm 31,9$ г соответственно.

В научно-производственных опытах, проведенных на коровах голштинизированной черно-пестрой породы в условиях ОПХ ГНУ ВИЖ «Кленово-Чегодаево», ЗАО «Агрофирма Федюково», ФГУП НПО «Пойма» Московской области, добавку скармливали животным по общепринятой схеме - 100 граммов на голову в сутки 20 дней до и 100 дней после отела ($n=8-10$). На фоне среднесуточного удоя 30 кг молока в контроле установлено, что использование МКД способствовало повышению продуктивности на 8,8-11,8% без авансирования на раздой концентратов (рисунк 1).

Выявлено повышение жира и белка в молоке при выраженном положительном последствии на продуктивность. Установлено значительное уменьшение послеотельных осложнений при отмечавшемся сокращении сервис-периода и снижении индекса осеменения под действием МКД.

При авансированной на раздой даче концентратов в опыте, проведенном ЗАО «Русь» Краснодарского края на голштинизированных коровах красно-пестрой породы ($n=8$), установлено высокое продуктивное действие МКД, составившее по общему количеству надоенного натурального молока за первые 100 дней лактации 4236 кг, что выше контроля на 636 кг при увеличении жира и белка с выраженным положительным последствием. Применение добавки способствовало улучшению функций воспроизводства у коров при сокращении сервис-периода, составившего 105 дней у контрольных животных, и 82 дня - у получавших добавку.

При проведении исследований на новотельных коровах голштинизированной черно-пестрой породы ($n=41$) при беспривязном их содержании применение МКД способствовало повышению удоя натурального молока на 9,0%, при среднесуточном удое $33,97 \pm 0,49$ кг в опытной группе против $31,04 \pm 0,51$ кг - в контрольной ($P < 0,01$). Наряду с высоким продуктивным эффектом при использовании кормовой добавки установлено улучшение биохимического статуса крови, снятие синдромов послеотельных осложнений, ацидозов, кетозов, гепатозов. улучшение показателей воспроизводства.

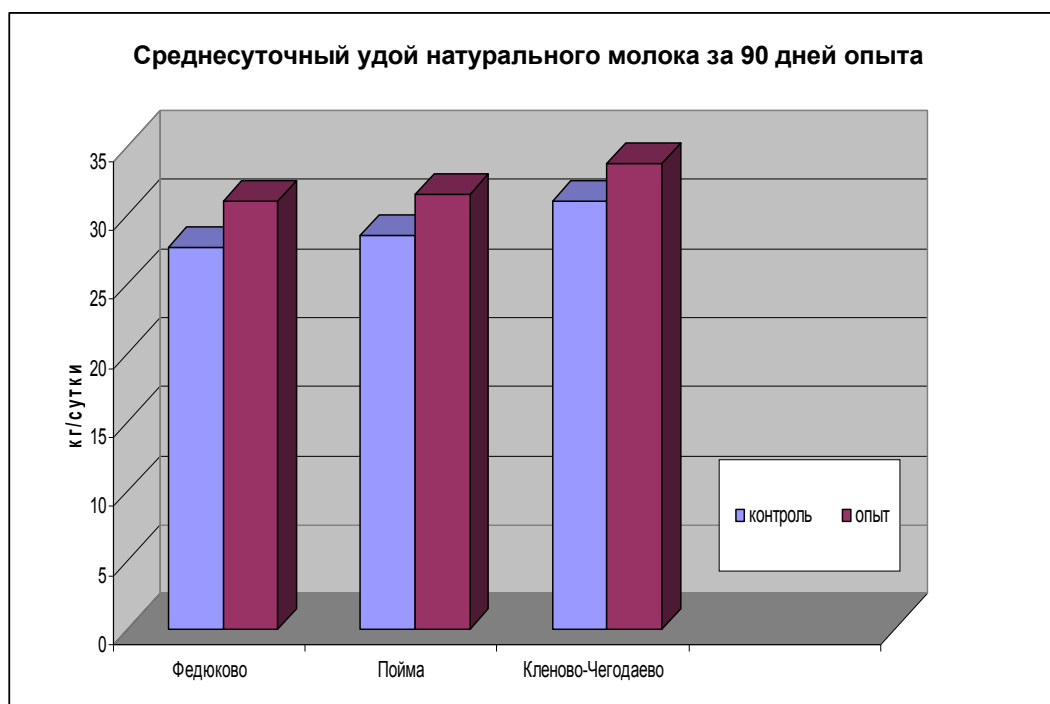


Рисунок 1 - Продуктивность новотельных коров в научно-производственных опытах

Наряду с высоким продуктивны эффектом от применения МКД новотельным коровам в период раздоя при нормированном кормлении особый интерес представляло ее использование в качестве лечебно-профилактического средства при нарушениях обменных процессов в организме, взаимосвязанных с гипофункциями печени. В условиях ООО «Ермоловское» Воронежской области для отражения физиологического действия комплексной добавки проведен биохимический анализ крови у новотельных коров голштинизированной красно-пестрой породы третьего месяца лактации со среднесуточным удоем на уровне 30,0 в контроле и 33,7 - в опытной группе (таблица 1).

Таблица 1 - Биохимические показатели крови новотельных коров

Показатель	Группа		
	ОР+КД	ОР	НОРМА
Общий белок, г/л	83,9±0,31	87,2±0,53**	72,00-86,00
Альбумины, г/л	33,8±0,48	32,5±0,41	27,00-43,00
Глобулины, г/л	50,1±0,65	54,70±0,60	
А/Г	0,69±0,08	0,59±0,01	0,6-1,0
Мочевина, ммоль/л	3,88±0,25	2,88±0,19**	3,30-7,49
Креатинин, ммоль/л	71,43±2,39	79,69±5,07	55,80-176,80
Билирубин общий, ммоль/л	1,37±0,06	12,19±0,29***	0,20-5,10
АЛТ, МЕ/л	25,28±1,05	34,19±1,83***	6,90-35,30
АСТ, МЕ/л	63,02±0,43	69,68±4,55	45,30-110,20
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	45,54±1,69	73,11±6,60***	17,50-152,70
Глюкоза, ммоль/л	2,92±0,10	2,17±0,02**	2,22-3,33
Холестерин, ммоль/л	5,27±0,08	7,02±0,56*	2,53-6,10
Кальций, ммоль/л	2,65±0,10	2,37±0,03	2,38-3,38
Фосфор, ммоль/л	2,12±0,01	2,29±0,20	1,45-2,10
Магний, ммоль/л	1,21±0,01	1,11±0,09	
Железо, ммоль/л	20,72±1,04	19,52±0,60	

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

У коров контрольной группы установлено превышение уровня нормы белка в сыворотке крови, нарушение нормы соотношения А/Г, критически низкий уровень мочевины, как и крайне высокий уровень билирубина, холестерина, близкий к критическому уровень АЛТ, чрезвычайно низкий уровень глюкозы, что в совокупности является прямым доказательством нарушений функциональной деятельности печени.

При использовании МКД показатели обменных процессов в организме подопытных коров были значительно лучше, с ярко выраженным липотропно-гепатопротекторным действием добавки. Так, ее скармливание благотворно сказалось на состоянии азотистого обмена с приведением концентрации общего белка к норме, повышением уровня альбуминов (на 4,0%), выравнивании А/Г соотношения до $0,69 \pm 0,08$ против $0,59 \pm 0,01$, при норме 0,6-1,0. Об улучшении азотистого обмена свидетельствует и уровень мочевины, образующейся в печени при обезвреживании аммиака. Отмечавшаяся значительная (на 34,7%) разница с повышением очень низкого уровня мочевины в контроле ($P < 0,01$) свиде-

тельствует об интенсификации азотистого обмена в организме под действием добавки. Концентрация креатинина в сыворотке крови коров, получавших добавку, была ниже, чем в контроле, на 11,6%, что может свидетельствовать об активизации энергетического обмена через креатинфосфат как аккумулятор энергии с повышением его использования при синтезе белков. Выявлена тенденция снижения активности АСТ в сыворотке крови на 10,6% у животных, получавших добавку, при высокой достоверности разницы ($P < 0,01$), а также снижения активности АЛТ, близкой к критической у коров в контроле, как свидетельство преобладания процессов катаболизма в организме, может свидетельствовать об активизации синтеза белков в печени при корректирующем биологическом действии многофункционального комплекса в составе МКД. Высокодостоверное десятикратное снижение уровня билирубина и достоверная тенденция снижения уровня холестерина в сыворотке крови животных, получавших добавку, в свою очередь ярко отражает улучшение функциональной деятельности печени. Уровень глюкозы в крови достоверно (на 34,6%) повысился, свидетельствуя о повышении энергообеспеченности организма под влиянием МКД. Щелочная фосфатаза, катализирующая гидролиз моноэфиров ортофосфорной кислоты, снизилась, что может указывать на увеличение расхода фермента для повышения энергообеспеченности клеток тканей организма в виде АТФ. В минеральной части, представленной по уровням кальция, магния, железа, значительных различий по группам отмечено не было.

Заключение. Установлено физиологическое и продуктивное действие МКД, свидетельствующее о возможностях повышения интенсивности роста молодняка на 13,5%, среднесуточных надоев молока на уровне 3-3,5 кг и более в первые 100 дней лактации с положительным последствием, улучшением показателей воспроизводства у новотельных коров. Высокая эффективность использования МКД в рационах жвачных животных обусловлена улучшением пищеварительных и обменных процессов в организме, функциональной деятельности печени. Выявленные положительные изменения биохимического статуса крови, снятия синдромов послеотельных осложнений, ацидозов, кетозов, гепатозов, а также улучшение показателей воспроизводства молочного скота дают основания к применению МКД в качестве лечебно-профилактического средства не только при остром стрессе, но и в периоды смены кормов рационов, ветсанобработок, перегруппировок, перегонов скота, а также на животноводческих предприятиях, не благополучных по кетозам, гепатозам, а также имеющих низкие показатели воспроизводства.

Литература. 1. Романов, В. Н. Использование пробиотика Целлобактерин Т в кормлении жвачных животных / В. Н. Романов, С. В. Воробьева, В. Г. Двалишвили, В. М. Дуборезов, М. Г. Чабаяев, Р. В. Некрасов, Г. В. Иванова, Г. Ю. Лаптев, Л. А. Ильина // Методические рекомендации. Дубровицы.-ВИЖ.2011.- 52 с. 2. Боголюбова, Н. В. Использование минерала шунгит в рационах жвачных животных [текст]: методические рекомендации / подгот.: Н. В. Боголюбова, В. Н. Романов, В. А. Девяткин, Ю. К. Калинин. – Дубровицы : ФГБНУ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2016 г. – 42 с. 3. Романов, В. Н. Оптимизация пищеварительных, обменных процессов и функций печени у молочного скота : монография / В. Н. Романов, Н. В. Боголюбова, М. Г. Чабаяев, Р. В. Некрасов, В. А. Девяткин и др. – Дубровицы, 2015. - 152 с. 4. Чабаяев, М. Г. Физиологическое и продуктивное действие разных уровней защищенной формы L-карнитина в рационах новотельных коров / М. Г. Чабаяев, Н. И. Анисова, Р. В. Некрасов, В. П. Надеев, Ю. И. Клементьева, В. Н. Романов // Молочное и мясное скотоводство, 2014, № 5, С.20-23. 5. Чернышев, Н. И. Антипитательные факторы кормов / Н. И. Чернышев, И. Г. Панин, Н. И. Шумский, В. В. Гречишников. – Воронеж, 2013. -186 с. 6. Chabaev, M. G. The effect of protected choline on metabolism and productivity of highly productive cows / M. G. Chabaev, S. I. Tjutjunik, R. V. Nekrasov, N. I. Anisova, N. G. Petrov, V. N. Romanov, A. M. Gadjevi // Book of Abstracts of the 65 Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, Copenhagen, 2014. - P. 118.

Статья передана в печать 06.09.2017 г.

УДК 637.11.05

КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОГО МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗНЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Смунев В.И., Бондаренко И.С.

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

*При реконструкции и новом строительстве молочно-товарных ферм с привязным содержанием коров в доильно-молочных блоках устанавливать современные доильные установки типа DeLavalDelPro MU 480, позволяющие не только улучшить условия труда операторов машинного доения коров, но снизить заболеваемость животных и получать больше продукции высокого качества. **Ключевые слова:** молочная продуктивность, доильные установки, качество молока, удой, соматические клетки.*

THE QUALITY OF MILK BY USING DIFFERENT MILKING MACHINES

Smunev V.I., Bondarenko I.S.

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

*During reconstruction and new construction of dairy farms with tethered cows in milking and dairy units to establish modern milking machines of the type DeLavalDelPro MU 480, allowing not only to improve the working conditions of operators of machine milking of cows, but to reduce the incidence of animals and more high quality products. **Keywords:** milk yield, milking machines, milk quality, milk yield, somatic cells.*

Введение. Молочное скотоводство – одна из ведущих отраслей животноводства. Здесь используется 1/3 затрачиваемых материальных и денежных средств, более 55 процентов заготавливаемых объемов молока республика поставляет на внешний рынок в виде молочной продукции. Доля реализованной молочной продукции за рубеж составляет 55–63% от полученной на перерабатывающих предприятиях. В 2016 году в республике произведено 6783 тыс. т молока, в том числе 44% сорта экстра. Средний удой на одну корову составил 4854 кг молока. Однако только в 239 хозяйствах средний удой от коровы превысил 6000 кг молока. Имеющийся генетический потенциал молочной продуктивности реализуется на 50-55% [6].

Величина молочной продуктивности и качественный состав молока зависят от многих факторов: кормления и содержания, возраста животных, состояния их здоровья, технологии доения и применяемых доильных установок [1, 2, 4, 5]. В настоящее время в республике производством молока занимаются 1335 сельскохозяйственных организаций, переработка молока сосредоточена в 45 молокоперерабатывающих организациях. Примерно на 1610 молочных фермах и комплексах коровы содержатся беспривязно с доением в доильных залах на современных доильных установках «Елочка», «Параллель», «Карусель» и других. На них содержится более 800 тыс. коров. Около 500 тыс. коров содержится на привязи, и доение животных производится в стойлах на установках АДСН производства ОАО «Гомельагрокомплект», АДМ-8 и других. В некоторых хозяйствах при привязном содержании коров успешно применяются современные доильные установки иностранного производства, которые позволяют получать молоко более высокого качества, что сказывается на эффективности ведения молочного скотоводства [3].

Цель работы: установить влияние разных доильных установок на качество производимого молока в ОАО «Шайтерово» Верхнедвинского района Витебской области.

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению влияния разных доильных установок на качество получаемого молока проводили на коровах белорусской черно-пестрой породы в 2015–2016 гг. Животные содержались на двух молочно-товарных фермах – «Шайтерово» и «Жигули». Количество животных на каждой ферме было одинаковым – по 200 голов.

Схема исследований показана в таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследований

МТФ	Система содержания коров	Кратность доения	Доильная установка	Количество коров
Шайтерово	Зимне-стойловая (привязное содержание)	3-кратное	DeLavalDelPro MU 480, охладитель молока емкостью 6,0 тонн	200
	Летне-пастбищная круглосуточная (с доением на пастбище)		Передвижная доильная установка ПДУ-8	
Жигули	Зимне-стойловая (привязное содержание)	3-кратное	АДСН-2, охладитель молока емкостью 6,0 тонн	200
	Летне-пастбищная круглосуточная (с доением на пастбище)		Передвижная доильная установка ПДУ-8	

В зимний стойловый период животные содержались на привязи в типовых четырехрядных коровниках длиной 84 м, шириной – 21 м, на бетонных полах, застланных резиновыми ковриками. Длина стойл составляет 2,0 м, ширина – 1,2 м. Микроклимат помещений в целом соответствовал рекомендуемым нормативам РНТП для содержания данной группы животных.

В зимний период основу рациона животных составлял кукурузный силос, сенаж из многолетних трав и концентраты. Кормление коров трехразовое. Кормосмесь на кормовые столы раздавали мобильным кормораздатчиком ИСРК – 12 «Хозяин». Поение животных осуществлялось с помощью индивидуальных поилок ПА-1. Навоз удаляли скребковым транспортером ТСН-160А. В летний период коровы круглосуточно содержались на пастбище. В это время их доили с помощью доильной установки ПДУ-8. Основу рациона составляли зеленая масса пастбищ и концентраты. Разница между животными этих двух ферм состояла в том, что коровы МТФ «Шайтерово» в зимний стойловый период доились на доильной установке фирмы DeLavalDelPro MU 480, а МТФ «Жигули» – на доильной установке АДСН-2 производства ОАО «Гомельагрокомплект».

Анализ качества полученного молока проводили в молочной лаборатории хозяйства по общепринятым методикам. Степень чистоты молока определяли прибором ОЧМ-М, соматические клетки – анализатором «Экомилк АМВ-1-03». Качество и физико-химические свойства молока сравнивали с СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технологические условия».

Цифровой материал по показателям качества молока обработан биометрически на ПЭВМ с помощью программы «Статистика».

Результаты исследований. Как сказано в методике исследований, на молочно-товарной ферме «Шайтерово» доение коров осуществляется на доильной установке фирмы DeLavalDelPro MU 480. Доильная установка и оборудование были установлены семь лет назад, после реконструкции фермы. Используемая доильная установка имеет следующие отличительные особенности: переносной доильный аппарат оснащен оборудованием для двусторонней связи с программой управления стадом DeLaval для управления молочной фермой; интеллектуальный идентификатор экономит время узнавания коровы, сокращает продолжительность операций и помогает доить коров быстрее; пробы молока можно взять в любой момент, когда это необходимо; система стабилизации вакуума помогает поддерживать устойчивый вакуум даже при доении высокопродуктивных коров. Эта система помогает оптимизировать сокращение сосковой резины, что улучшает состояние сосков вымени и спо-

способствует более быстрому доению; система Duovac с контролем потока стимулирует молокоотдачу и обеспечивает защиту от холостого доения; подвесная транспортная система облегчает труд и повышает его производительность; автоматическое снятие подвесной части (ACR) повышает производительность труда; доильный аппарат DeLavalDelPro MU 480 может использоваться автономно или в сочетании с программным обеспечением DelPro.

На молочно-товарной ферме «Жигули» для доения коров используется доильная установка АДСН-2 производства ОАО «Гомельагрокомплект». Установка состоит из нержавеющей молокопровода и вакуумпровода, установленных над стойлами коровника. Доильные аппараты соединяются с молокопроводом и вакуумпроводом с помощью совмещенных молочного-вакуумных кранов. В помещении молочной смонтирована система первичной обработки молока и система промывки. Привод силовых установок доильного агрегата – электрический. Работа доильного агрегата состоит из следующих этапов: подготовка доильного агрегата к доению; подготовка вымени коров к доению и установка доильных аппаратов на соски; доение с одновременным транспортированием молока в молочное помещение; одновременный замер количества выдоенного молока от каждой группы коров; фильтрация молока; подача молока к резервуару для хранения; подготовка агрегата к промывке; промывка и дезинфекция доильного агрегата.

Доильная установка ПДУ-8 предназначена для доения коров в молокопровод на пастбище. Секции доильной установки содержат четыре бункера-раздатчика для комбикорма и восемь кормушек. Высокообъемный коллектор доильного аппарата защищает животных от переноса инфекции от зараженных долей вымени к здоровым. Высокую стабильность вакуума в системе обеспечивает надежный и эффективный вакуумрегулятор, вакуумпровод из трубы диаметром 40 мм и вакуумный баллон емкостью 20 л. Для производства вакуума предусмотрена водокольцевая станция производительностью не менее 70 куб/час. Привод этой станции производился от вала отбора мощности трактора МТЗ. Молоко с пастбищ доставляли на ферму, где его охлаждали до 4°C и хранили до отправки на молокозавод в резервуарах-охладителях МТКО объемом 6,0 тонн. Температура охлажденного молока поддерживается автоматически.

Анализ физико-химических показателей молока, полученного на молочно-товарных фермах, показал, что температура реализуемого молока, плотность, титруемая кислотность соответствовали СТБ 1598-2006 с изменениями № 3 «Молоко коровье сырое. Технические условия». В среднем за 12 месяцев температура реализуемого молока на обеих фермах составила 5,4°C. На МТФ «Шайтерово» самая высокая температура охлажденного молока - 5,7°C – была отмечена в феврале. На МТФ «Жигули» такая же температура была в мае и июне. По плотности и содержанию жира в молоке за период исследований достоверных различий также не установлено. Плотность молока (при температуре 20°C) по месяцам года находилась в пределах от 1028,1 до 1028,2 кг/м³, что соответствует сорту экстра. Кислотность молока была в пределах 17,02 – 17,1 °Т, что также соответствует вышеприведенному СТБ. В среднем за год на МТФ «Шайтерово» средняя жирность молока коров составила 3,58%, «Жигули» – 3,50%, белкомолочность – 3,0 и 2,99% соответственно.

Чистота молока соответствовала требованиям первой группы.

По бактериальной обсемененности молоко относилось к классам экстр и высшего.

Важным показателем качества молока является содержание в нем соматических клеток. В соответствии со стандартом в молоке сорта экстра содержание соматических клеток не должно превышать 300 тыс/см³, высшего сорта – 400 и первого сорта – 500 тыс/см³. Отсутствие постоянного контроля над количеством соматических клеток приводит к потере качества молока и, как следствие, хозяйство несет большие затраты. В целях контроля в ОАО «Шайтерово» на каждой ферме ежемесячно исследуется 200 проб молока.

Количество соматических клеток в пробах молока коров на молочно-товарных фермах по месяцам года показано в таблице 3.

Таблица 3 – Количество соматических клеток в пробах молока, тыс/см³

Месяц	число проб	МТФ «Шайтерово»				число проб	МТФ «Жигули»			
		количество соматических клеток, тыс/см³					количество соматических клеток, тыс/см³			
		300		301-400			300		301-400	
		проб	%	проб	%		проб	%	проб	%
Январь	200	200	100	-	-	200	110	55	90	45,0
Февраль	200	125	62,5	75	37,5	200	105	52,5	95	47,5
Март	200	113	56,5	87	43,5	200	103	51,5	97	48,5
Апрель	200	200	100	-	-	200	-	-	200	100
Май	200	115	57,5	85	42,5	200	101	50,5	99	49,5
Июнь	200	200	100	-	-	200	109	54,5	91	45,5
Июль	200	115	57,5	85	42,5	200	-	-	200	100
Август	200	200	100	-	-	200	104	52	96	48,0
Сентябрь	200	119	59,5	81	40,5	200	-	-	200	100
Октябрь	200	122	61,0	78	39,0	200	103	51,5	97	49,5
Ноябрь	200	200	100	-	-	200	111	55,5	89	44,5
Декабрь	200	116	58,0	84	42,0	200	-	-	200	100
Итого:	22400	1825	76,0	575	24,0	2400	846	35,0	1554	65,0

Из таблицы 3 видно, что на МТФ «Шайтерово» в 76% проб количество соматических клеток находилось на уровне 300 тыс/см³, что соответствует сорту экстра, в 24% проб количество соматических клеток составило 301-500 тыс/см³, что соответствует высшему сорту. На МТФ «Жигули» сорту экстра соответствовало 35% проб, высшему – 65%.

Сортность полученного молока на молочно-товарных фермах показана в таблице 4.

Таблица 4 – Сортность полученного молока

Сорт	«Шайтерово» (доильная установка DeLaval)		«Жигули» (доильная установка АДЧН-2)	
	т	%	т	%
экстра	873,72	60	737,32	54
высший	582,48	40	628,08	46
Итого	1456,2	100	1365,4	100

Из таблицы 4 видно, что на ферме с доильной установкой DeLaval реализация молока сортом экстра составила 60%, с доильной установкой АДЧН-2 – 54%, высшего сорта – 40 и 46% соответственно.

Известно, что доильные установки оказывают прямое влияние на заболеваемость животных. Мы изучили причины выбытия коров (за год) на молочно-товарных фермах. Основные причины выбытия коров на фермах хозяйства следующие: заболевания и травмы конечностей (38 голов), гинекологические заболевания (28 голов), заболевания вымени (30 голов). Существенных различий по количеству выбывших животных на фермах не было. На ферме с доильной установкой DeLaval выбыло 48 голов, или 24% к наличию коров, с доильной установкой АДЧН-2 – 52 головы, или 26%.

Больше животных выбывало в холодные месяцы года – с ноября по март. Значительное выбытие по причинам заболеваний и травм конечностей отмечено в период зимне-стойлового содержания – в ноябре и декабре. По этой причине в течение года на МТФ «Шайтерово» выбыло 20 голов, на МТФ «Жигули» – 18. Причиной заболеваний и травм конечностей являются заболевания копыт, несвоевременная их расчистка и обрезка. Гинекологических заболеваний больше отмечено в феврале и марте, а всего за год на МТФ «Жигули» выбыло 17 голов (8,5% к наличию коров), что на 6 голов больше, чем на МТФ «Шайтерово». Чаще коровы выбывали с диагнозом «эндометрит» и многократно приходящие в охоту (бесплодие). Это связано с нарушениями условий кормления и содержания, неправильным оказанному родовспоможению, перебоями поставок ветеринарных препаратов и несоблюдением схем лечения.

Существенных различий, связанных с заболеваниями вымени коров, на фермах хозяйства не установлено. На МТФ «Шайтерово» выбыло 14 голов, «Жигули» – 16. Основными причинами заболеваний вымени являются нарушения режимов работы доильных установок, технологии машинного доения, несвоевременное лечение животных из-за недостатка ветеринарных препаратов.

Расчет экономической эффективности показал, что на молочно-товарной ферме с доильной установкой DeLavalDelPro MU 480 уровень рентабельности производства молока был выше на 4,3 п.п. по сравнению с фермой, где использовалась доильная установка АДЧН-2.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что при доении коров на доильной установке DeLavalDelPro MU 480 в течение года реализовано молока сорта экстра 60%, высшего – 40%, на ферме с доильной установкой АДЧН-2 – 54 и 46% соответственно. За этот же период времени на МТФ «Шайтерово» выбыло 48 голов (24% от общего поголовья фермы), Жигули – 52 головы (26%), в том числе по причине заболеваний конечностей выбыло 38 голов, вымени – 30, гинекологических заболеваний – 28 голов.

Литература. 1. Другакова, В. А. Влияние способа содержания и типа доильной установки на продуктивность коров и качество молока / В. А. Другакова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: БГСХА, 2010. – Вып. 13, ч. 1. – С. 372–377. 2. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы / В. И. Смунов [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 486 с. 3. Кажико, О. А. Качество молока, производимого в условиях промышленных комплексов на различных доильных установках / О. А. Кажико, М. В. Барановский, А. С. Курак // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов / Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2013. – Т. 48, ч. 2. – С. 166–178. 4. Перов, В. И. Модернизация с ДелавальДелПро / В. И. Перов // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2014. – № 4. – С. 70–73. 5. Передня, В. И. Технологии и оборудование для доения коров и первичной обработки молока: пособие / В. И. Передня, В. А. Шаршунов, А. В. Китун. – Минск: Мисанта, 2016. – 975 с. 6. Совершенствование технологических процессов производства молока на комплексах: монография / Н. С. Мотузко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2013. – 482 с. 7. Шейко, И. П. 50% от возможного. Почему генетический потенциал коровы используется не полностью? / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 2. – С. 12–15.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 636.2.087.7/8

ПОВЫШЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И РЕАЛИЗАЦИИ БИОПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ ВЫСОКОДОЙНЫХ КОРОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИТАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ НАТУРАЛЬНОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Фомичев Ю.П.

ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста»,
г. Подольск, Российская Федерация

Применение комплексной кормовой добавки, состоящей из карнипаса (L-карнитина), холин-хлорида и дигидрокверцетина, в перипартурientный период профилактировало развитие кетогенеза, свободнорадикального окисления липидов, корректировало процесс глюконеогенеза, стабилизировало функциональное состояние печени и повысило антиоксидантную защиту организма коров. У коров опытной группы содержание в молоке кетоновых тел и мочевины было меньше, чем в молоке коров контрольной группы, на 0,81 мг% (8,7%)

и 0,52 мМ/л (22%) соответственно. В сыворотке крови коров опытной группы содержание кетоновых тел, малонового диальдегида, свободных жирных кислот, величина кислотного и перекисного числа были ниже, чем у контрольной, на 0,75-1,04 мг% (10,6-14,7%), 0,18-0,31 мМ/л (28,2-47,7%), 0,31-0,49%, 0,64-0,93 КОН мг/г (21,7-31,5%), 0,014-0,019% соответственно при $P < 0,001$, а состояние антиоксидантной защиты организма - выше на 0,32-0,64 л·мл·мин⁻¹·10³ (26-54,7%) при $P < 0,001$. Содержание глюкозы, общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины в сыворотке крови у коров опытной группы было выше на 0,87-1,02 мМ/л (22,6-26,4%), 5,4-3,7 г/л (8,8-6,0%), 1,9-1,5 г/л (5,3-4,1%), 3,5-2,2 г/л (13,9-8,7%), 0,62-0,21 мМ/л (29,4-7,1%) соответственно при $P < 0,05-0,001$, что свидетельствует о повышении продуктивного здоровья коров. Применение комплексной кормовой добавки способствовало получению от каждой коровы по 3507 л молока натуральной жирности за первые 100 дней и 9207 л - за 305 дней лактации, что было больше на 715 и 561 л, чем у коров контрольной группы. **Ключевые слова:** высокоудойные, многотельные молочные коровы, комплексная кормовая добавка, метаболизм, кетоз, молочная продуктивность, репродуктивная способность.

THE RISE OF VIABILITY AND REALISATION OF BIOPOTENTIAL PRODUCTIVITY OF HIGH YIELDING DAIRY COWS BY APPLYING IN NUTRITION NATURAL COMPLEX OF BIOLOGICALLY ACTIVE FEED ADDITIVE

Fomichev Yu.P.

Ernst All-Russia Research Institute for Animal Husbandry, Podolsk, Russian Federation

The use of complex feed additive consisting of carnipas (L-carnitine), choline chloride and dihydroquercetin in periparturient period prevented the development of ketogenesis, lipid peroxidation, corrected the process of gluconeogenesis, stabilized functional status of the liver and increased antioxidant protection of the organism of cows. In cows of the experimental group the content of milk ketone bodies and urea was less than in milk of cows of the control group by 0.81 mg% (8.7%) and 0.52 mmol/l (22%) respectively. In the blood serum of cows of the experimental group content of ketone bodies, malondialdehyde, free fatty acids, acid value and peroxide value was lower than that of control 0.75-1.04 mg% (10.6-14.7%), 0.18-0.31 μmol/l (28.2-47.7%), 0.31-0.49%, 0.64-0.93 CON mg/g (21.7-31.5%), 0.014-0.019% respectively, with $P < 0.001$, and the state of antioxidant protection of the body above the 0.32 and 0.64 l·ml·min⁻¹·10³ (26-54.7%) at $P < 0.001$. The contents of glucose, total protein, albumin, globulin, urea in blood serum in cows of the experimental group was higher by 0.87-1.02 mmol/l (22.6-26.4%), 5.4-3.7 g/l (8.8-6.0%), 1.9-1.5 g/l (5.3-4.1%), 3.5-2.2 g/l (13.9-8.7%), 0.62-0.21 mmol/l (29.4-7.1%), respectively at $P < 0.05-0.001$, that indicates an increase in the metabolic health of the cows. The application of an integrated feed additives contributed to the production from each cow at 3507 l of milk of natural fat content for the first 100 days and 9207 l over 305 days of lactation, which was more on 715 561 l, than in cows of the control group. **Keywords:** high-yielding, multiparous dairy cows, complex feed additive, metabolism, ketosis, milk yield, reproduction ability.

Введение. Селекция коров на высокую молочную продуктивность привела не только к повышению ее генетически обусловленного потенциала, но и создала серьезные проблемы в состоянии продуктивного здоровья коров. Так, с повышением молочной продуктивности с 6 до 12 тыс. кг молока значительно увеличились заболевания коров маститами, эндометритами, оварийными кистозом, родильным парезом, болезнью сосков и болезнями обмена веществ [1]. Одной из причин является нарушение пластического обеспечения функций организма в результате развития адаптационного синдрома [2, 3].

Новотельный период является критическим моментом в жизни коровы. В это время происходят значительные изменения гомеостаза в организме, обусловленные инволюционными процессами, физиологическим раздоем, изменением направленности и интенсивности обмена веществ. Все это требует значительно больше энергетических и пластических затрат, чем может быть получено из рациона кормления даже в случае его максимальной сбалансированности по питательным и биологически активным веществам. В результате в течение первых месяцев после отела образуется отрицательный энергетический баланс, который корова компенсирует путем мобилизации энергетических ресурсов организма, что приводит к потере живой массы и становится причиной кетозов различной тяжести. Заболевания часто являются основной причиной выбраковки коров, что ведет к снижению сроков продуктивного использования. По данным Г. Калиевской [4], из 1122 выбракованных коров на долю выбывших по причине нарушения обмена веществ приходится 51,1% коров, заболевания половых органов – 16,2, пищеварения – 16,9, что также в определенной степени связано с нарушением обмена веществ, 8,3 – по болезни вымени, 1,2% по различным инфекциям, 1,2% коров выбракованы как малопродуктивные. В результате в хозяйстве снизилось долголетие коров с 3,12 отелов до 2,66 и увеличился сервис-период с 97,1 до 154 дней.

По данным исследований «ТехБиоКорм», проведенных в 107 хозяйствах на 115600 коровах (2008-2009 гг.), при удое от 5200 кг молока были зарегистрированы такие заболевания коров, как клинические ацидозы – 27%, вторичная остеодистрофия – 7%, патология сердца – 7-34%, дистония преджелудков – 7-53%, А-гиповитаминозы – 65-100%, заболевания органов воспроизводства – 71-92% и мастит – 17-42%.

Кетоз (*Ketosis*) - массовое тяжелое полиэтиологическое заболевание, характеризующееся нарушением белкового, углеводного и жирового обменов с проявлением симптомов гиперкетонемии, кетонурии, кетолактации и гипогликемии, органическими изменениями печени и нарушением функций надпочечно-гипофизарной системы [5]. В отдельную группу заболеваний, при которых общим признаком нарушения обменных процессов у всех видов сельскохозяйственных животных является избыточное накопление в организме токсических продуктов свободнорадикального (пероксидного) окисления липидов (ПОЛ) вследствие дисбаланса в образовании и обезвреживании активных форм кислорода (система ПОЛ-АОЗ), выделяют так называемые «свободнорадикальные патологии» [6].

Применяемые профилактические и терапевтические меры и средства проблему коррекции продуктивного здоровья коров в сухостойный и переходный период решают только частично и, как правило, нормализуют только отдельные звенья метаболических процессов и гормонального гомеостаза [7, 8].

Поскольку кетоз является тяжелым полиэтиологическим заболеванием, то к его профилактике и лечению необходим и адекватный подход, который заключается в комплексном оказании «помощи»

организму коровы в поддержании или коррекции ключевых звеньев физиологических и биохимических процессов, обеспечивающих гомеостатическую доминанту в переходный период.

Для решения данной задачи была разработана кормовая добавка «Экокор», состоящая из природных биологически активных веществ – карнипаса (18% защищенного L-карнитина), холин-хлорида и дигидрокверцетина (Экостимул-2), биологические свойства которой определяются данными свойствами ее компонентов [9-11].

Экокор разработан для применения в перипартуриентный период с целью профилактики и коррекции - нарушений углеводно-липидного обмена; клинических и субклинических ацидозов и кетозов; нарушений функции и жировой дистрофии печени; стрессов и свободнорадикального окисления липидов; нарушений сердечно-сосудистой системы и микроциркуляции желез, в т.ч. молочной, и тканей организма; и повышения - антиоксидантной защиты организма, воспроизводительной способности, молочной продуктивности [12-15].

Цель исследований - биокоррекция метаболического здоровья и повышение реализации биопотенциала молочной продуктивности высокоудойных коров путем применения полифункциональной натуральной кормовой добавки в перипартуриентный период жизнедеятельности.

Материалы и методы исследований. Для выполнения поставленных задач исследования на ферме «Дубровицы» ФГУП «Кленово – Чегодаево» ВИЖа были отобраны две группы коров чернопестрой породы по 10 голов в каждой, аналогов по срокам отела, продуктивности и возрасту, из которых одна была контрольной, другая - опытной. Все коровы как в контрольной, так и в опытной группах были 2-4-го отелов, средней живой массой 600 кг.

Коровам опытной группы за две недели перед отелом и в течение 100 дней после отела давали комплексную кормовую добавку, состоящую из холинхлорида (50 г/гол/день), карнипаса (15 г/гол/день) и дигидрокверцетина (200 мг/гол/день). Выбор и последовательность применения комплексной кормовой добавки основывались на физиолого-биохимическом действии ее компонентов, с учетом вероятного развития гипогликемии в организме коров, индуцирующей глюконеогенез и развитие свободнорадикального окисления липидов.

Кормление коров на ферме «Дубровицы» ВИЖа в зимне-весенний период проводили в соответствии с рекомендациями и детализированными нормами кормления. Состав рационов базировался на кормах собственного производства, включая грубые и сочные корма, и концентрированных покупных кормах. В хозяйстве принята стойлово-выгульная технология содержания с доением коров в молокопровод. Рацион кормления коров в сухостойный период состоял из кормосмеси, сена, комбикорма и патоки, общей массой 36 кг. В рационе содержалось 152,3 МДж обменной энергии, 1591 г переваримого протеина, 2715 г сырой клетчатки, 1652 г крахмала и 935 г сахара. Рацион кормления коров в новотельный период состоял из кормосмеси, комбикорма, жома свекловичного, жмыха подсолнечного и патоки, общей массой 45,5 кг. В рационе содержалось 249,8 МДж обменной энергии, 3097,2 г переваримого протеина, 3217 г сырой клетчатки, 5538 г крахмала и 1897 г сахара при сахаро-протеиновом соотношении 0,6:1, что было ниже рекомендуемого соотношения 1:1.

Отбор образцов молока проводили в период контрольных доек. Химический состав молока, количество соматических клеток и содержание мочевины проводили на анализаторе Bentley-150. Отбор образцов крови для исследований проводили в конце первого и третьего месяцев лактации по общепринятой методике. Забор крови осуществляли из хвостовой вены с использованием вакуумных пробирок. Гематологические показатели крови определяли на анализаторе ABC VET (Horiba ABZ, Франция), а биохимические показатели сыворотки крови - на анализаторе Chem Well (Awareness Technology, США). Определение других показателей сыворотки крови проводили по частным методикам [16].

Результаты исследований обрабатывали биометрически с определением критерия достоверности Стьюдента-Фишера [17] и с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследований. Изучение содержания кетоновых тел в молоке коров контрольной группы и их динамика в течение 4 месяцев лактации показали, что их общее количество превышало норму и практически не изменялось, в то время как в молоке коров опытной группы их содержание было ниже, чем в контрольной, и в течение 4 месяцев лактации постоянно снижалось.

Эти изменения в основном связаны с изменениями в содержании β -оксимасляной кислоты, в результате чего отношение β -оксимасляной кислоты к сумме ацетоуксусной и ацетона заметно варьировало между группами.

Так, в среднем за 4 месяца лактации в молоке коров контрольной группы общее содержание кетоновых тел составило $9,36 \pm 0,03$ мг% при соотношении НВ/АсАс – 7,36; а в молоке коров опытной группы - $8,55 \pm 0,05$ и 7,16 соответственно, что было ниже на 8,7% и 0,2 ед. (таблица 1).

Тяжесть и быстрота развития клинической картины тесно связаны со значительным повышением содержания кетоновых тел в крови больных кетозом коров. Степень кетонемии обратно пропорциональна уровню гипогликемии. При этом меняются соотношения между фракцией β -оксимасляной и суммой ацетоуксусной с ацетоном. У здоровых животных оно равно 8,0 (7,7-12), а при кетозе в зависимости от тяжести заболевания оно может варьировать от 3,2 (2,6-3,8) в начале заболевания до 1,8 (1,6-2,5) на пике болезни [5].

Содержание общего количества кетоновых тел в крови коров контрольной группы в течение первых трех месяцев лактации равнялось 7,1 мг%, что было выше нормы и выше, чем у коров опытной группы, на 0,76 мг% на первом месяце и на 1,04 мг% - на третьем месяце лактации, у которых их содержание в крови соответствовало норме, равной 6,3 (1,2-6,8) мг% (таблица 2).

Таблица 1 - Кетолактация у коров в новотельный период

Группы	Месяц лактации	Показатели			
		Кетоновые тела, мг%	В том числе		НВ/АсАс
			β-оксимасляная кислота, мг% (НВ)	Ацетон + ацетоксусная кислота, мг% (АсАс)	
Контрольная	1	9,42±0,04	8,29±0,03	1,13±0,02	7,3
	2	9,42±0,06	8,28±0,05	1,14±0,02	7,3
	3	9,36±0,08	8,26±0,06	1,10±0,02	7,5
	4	9,24±0,07	8,13±0,07	1,11±0,03	7,3
В среднем		9,36±0,03	8,24±0,02	1,12±0,01	7,36
Опытная	1	8,89***±0,07	7,79***±0,08	1,10±0,03	7,1
	2	8,64***±0,07	7,59***±0,08	1,03±0,06	7,4
	3	8,40***±0,06	7,42***±0,10	1,08±0,08	6,9
	4	8,27***±0,06	7,28***±0,08	0,98±0,08	7,4
В среднем		8,55±0,05	7,52±0,05	1,05±0,03	7,16

Примечание. *** $P < 0,001$.

Таблица 2 - Содержание кетоновых тел в крови коров

Группы	Месяц после отела	Общее количество кетоновых тел, мг%
Контрольная	1	7,09±0,085
	3	7,10±0,090
	В среднем за 3 месяца	7,09±0,060
Опытная	1	6,34***±0,045
	3	6,06***±0,027
	В среднем за 3 месяца	6,20***±0,041

Примечание. *** $P < 0,001$.

Таким образом, по содержанию и динамике кетоновых тел в молоке и крови коров контрольной группы можно заключить, что они находились на стадии субклинического кетоза. Дача комплекса кормовых добавок профилактировала кетогенез, в результате чего их показатели по содержанию кетоновых тел в молоке и крови были в пределах физиологической нормы.

Биохимические показатели плазмы крови и функционального состояния печени.

Содержание глюкозы в плазме крови у коров контрольной группы на первом и третьем месяце лактации было одинаковым и равнялось 3,85-3,87 мМ/л, в то время как у коров опытной группы ее содержание равнялось 4,72 и 4,89 мМ/л, что было выше, чем в контроле, на 22,6 и 26,4% (таблица 3). Более низкое содержание глюкозы в плазме крови у коров контрольной группы является следствием дефицита энергии в организме, что является причиной включения глюконеогенеза. Применение комплекса кормовых добавок позволило профилактировать дефицит энергии в организме коров опытной группы. В наших исследованиях содержание мочевины в плазме крови у коров контрольной группы составило на первом месяце лактации 2,4 мМ/л, а на третьем – 2,95 мМ/л, что было ниже нормы.

У коров опытной группы содержание мочевины в плазме крови было выше, чем у контрольных, на 29,4 и 7,1% на первом и третьем месяцах лактации соответственно. При этом у коров обеих групп наблюдалось заметное повышение ее концентрации к третьему месяцу лактации, хотя те и другие ее концентрации у коров обеих групп были ниже нижней границы референтных значений (таблица 3).

Содержание мочевины в молоке обеих групп коров носило обратный характер. Так, в молоке коров контрольной группы содержание мочевины было в среднем 2,30 мМ/л и имело тенденцию к снижению с 2,4 на первом месяце лактации до 2,2 мМ/л - на четвертом. Такая же закономерность в изменении содержания мочевины в молоке наблюдалась и у коров опытной группы, но при более низкой ее концентрации, равной в среднем 1,85 мМ/л ($P < 0,001$).

Таблица 3 - Биохимические показатели плазмы крови коров

Показатели	Группы			
	Контрольная		Опытная	
	Месяц лактации			
	1	3	1	3
Глюкоза, мМ/л	3,85±0,10	3,87±0,12	4,72 ±0,05***	4,89 ±0,08***
Общий белок, г/л	61,1±0,38	61,7±0,33	66,5 ±0,48***	65,4±0,62***
Альбумин, г/л	36,0±0,42	36,4±0,63	37,9±0,55*	37,9±0,62
Глобулин, г/л	25,1±0,53	25,3±0,52	28,6 ±**	27,5 ±0,83*
Отношение А/Г	1,43	1,43	1,32	1,37
Мочевина, мМ/л	2,11±0,09	2,95±0,19	2,73±0,26	3,16±0,34
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	37,21±4,36	48,08±4,50	36,11±2,58	43,34±2,49
Холестерин, мМ/л	2,90±0,23	4,97±0,21	2,96±0,19	4,89±0,24
АлАТ, МЕ/л	13,25±0,73	15,03±1,74	12,96±0,88	15,13±1,31
АсАТ, МЕ/л	60,21±2,56	58,80±4,58	57,69±4,83	52,75±3,97

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

Заболевание коров кетозом оказывает влияние на белковый и азотистый обмены. Содержание

общего белка в сыворотке крови при кетозе изменяется неоднозначно – может быть в нормальных пределах, значительно превышать максимально допустимую норму или быть ниже ее. Более характерные изменения регистрируются в белковых фракциях. При легкой клинической картине кетоза, протекающего без осложнений, сдвиги в белковом спектре могут быть незначительными. Тяжелые случаи болезни зачастую сопровождаются изменениями количества общего белка и особенно его фракций. Соотношение белковых фракций изменяется за счет уменьшения альбуминов и возрастания гамма-глобулинов. Изменениям могут подвергнуться и другие фракции. Возникающая при кетозе диспротеинемия свидетельствует о нарушении белковообразовательной функции печени, особенно в отношении альбумина, физиологическое значение которого состоит в том, что он несет питательно-пластические функции.

В наших исследованиях содержание общего белка в плазме крови у коров контрольной группы в течение новотельного периода было равно 61,1-61,7 г/л при стабильном содержании альбуминов и глобулинов и отношении А/Г, равном 1,43.

В плазме крови коров опытной группы содержание общего белка и белковых фракций также было стабильным в течение первых месяцев лактации, но оно было выше, чем у контрольных, на 5,4 и 3,7; 1,9 и 1,5; 3,5 и 2,2 г/л соответственно общего белка, альбуминов и глобулинов при отношении А/Г 1,32 и 1,37 на первом и третьем месяцах лактации. В это же время следует отметить, что содержание общего белка в плазме крови у коров обеих групп было ниже нормативного (72–89 г/л), а по содержанию альбуминовой фракции – выше нормативного, что может указывать на положительную альбуминообразовательную функцию печени у коров обеих групп, но у контрольных альбумин мог быть использован на метаболические нужды.

Щелочная фосфатаза так же, как и кислая фосфатаза, отщепляет остаток фосфорной кислоты от ее органических эфирных соединений. В сыворотке крови может быть фермент из костной ткани, печени, желчных путей, кишечника и других тканей. Щелочная фосфатаза не является строго органоспецифическим ферментом. Значительное повышение ее активности отмечают при остеодистрофии и гепатитах и других болезнях печени.

Активность щелочной фосфатазы в плазме крови коров контрольной группы составила на первом месяце лактации 37,21 мМ/л и на третьем – 48,08 мМ/л. У коров опытной группы ее активность была ниже на 3,0 и 10,0% соответственно, что может указывать на развитие остеодистрофии у коров контрольной группы и профилактирующий эффект у коров опытной группы.

Другими клиническими тестами функционального состояния печени являются активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) в сыворотке крови. АсАТ в сыворотке крови представляет микросомальную фракцию, доля которой от общей активности фермента составляет 60%. Повышение активности характерно при нарушениях гепатоцитов. Уровень активности данного фермента в сыворотке крови также связывают с состоянием сердечно-сосудистой системы. Ее повышение может свидетельствовать о недостаточности и ухудшении деятельности данной системы.

АлАТ является специфическим маркером функционального состояния печени, активность которого в сыворотке крови представляет микросомальную фракцию. Повышение активности фермента связано с гепатитами разной этиологии.

В данных исследованиях активность АлАТ в плазме крови была близкой у коров обеих групп при несколько повышенной активности АсАТ, что характеризует сходные функциональные состояния печени при повышенной напряженности сердечно-сосудистой системы. Здесь могло сказаться благоприятное действие дигидрокверцетина, одним из свойств которого является нормализация и профилактика функционального состояния сердечно-сосудистой системы организма (таблица 3).

Свободнорадикальное окисление липидов и антиоксидантная защита организма.

В наших исследованиях в качестве показателей состояния перекисного окисления липидов (ПОЛ) в организме коров определяли малоновый диальдегид, кислотное и перекисное числа и свободные жирные кислоты. Анализ результатов этих исследований показывает, что у коров контрольной группы содержание в плазме малонового диальдегида в течение новотельного периода было стабильным и составило 0,64–0,65 мкМ/л, в то время как у коров опытной группы этот показатель был ниже на первом месяце лактации на 28,2% и на третьем – на 47,3%, что свидетельствует об активизации процессов ПОЛ в организме контрольных коров и его коррекции в организме опытных. С этими данными согласуются и концентрация свободных жирных кислот, а также кислотные и перекисные числа, которые были также стабильны в плазме крови контрольной группы коров и имели закономерность к снижению к концу новотельного периода у коров опытной группы.

Таблица 4 - Показатели окисления липидов и перекисного окисления в организме коров

Группы	Месяц лактации	Показатели			
		Кислотное число, КОН мг/г	Перекисное число, %	Свободные жирные кислоты, %	Малоновый диальдегид, мкМ/л
Контрольная	1	2,95±0,042	0,059±0,0008	1,47±0,024	0,64±0,018
	3	2,96±0,045	0,059±0,0009	1,49±0,026	0,65±0,017
Опытная	1	2,31***±0,025	0,045***±0,0006	1,16***±0,013	0,46***±0,013
	3	2,03***±0,03	0,040***±0,0005	1,00***±0,017	0,34***±0,016

*Примечание. *** P < 0,001.*

Антиоксидантный статус организма определяли по антиоксидантной активности плазмы крови, которая носит интегральный характер.

Определение антиоксидантной активности плазмы крови у коров показало, что она была значительно выше у коров, получавших кормовые добавки, и, что характерно, также повышалась по месяцам лактации с $1,55$ до $1,81 \text{ л} \cdot \text{мл}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot 10^3$, в то время как у коров контрольной группы происходило ее снижение с $1,23$ до $1,17 \text{ л} \cdot \text{мл}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot 10^3$ ($P < 0,001$) (таблица 4).

Это действие обусловлено дигидрокверцетином, поскольку он обладает мощным антиоксидантным свойством, редокс-потенциал которого находится в пределах $2,13-1,0$, что превосходит все другие известные антиоксиданты [10].

Продуктивность и воспроизводительная способность коров.

Резюмирующим и объективным показателем состояния здоровья коров при применении комплекса кормовых добавок в сухостойный и новотельный периоды является их продуктивность. У коров опытной группы уже с первого месяца лактации среднесуточный удой был выше, чем у контрольных, на $2,88 \text{ л}$ и составил $32,5 \text{ кг}$ против $29,65 \text{ кг}$ в контроле, что за 100 дней лактации дало возможность получить от коров опытной группы в среднем по $3506,9 \text{ л}$ молока, что было больше на $561,6 \text{ л}$, или на $19,1\%$, чем в среднем от коров контрольной группы (таблица 5).

Таблица 5 - Молочная продуктивность и химический состав молока коров по периодам лактации

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Первые 100 дней лактации		
Среднесуточный удой, л	$29,5 \pm 3,17$	$35,1 \pm 2,41$
Надой за период	$2945,3 \pm 317,3$	$3506,9 \pm 240,8$
Жир, %	$4,39 \pm 0,14$	$4,27 \pm 0,13$
Белок, %	$3,00 \pm 0,07$	$2,96 \pm 0,06$
Лактоза, %	$4,99 \pm 0,03$	$4,95 \pm 0,02$
От 101 до 200 дня лактации		
Среднесуточный удой, л	$30,8 \pm 1,45$	$33,6 \pm 1,38$
Надой за период	$3080 \pm 145,3$	$3360 \pm 137,9$
Жир, %	$4,71 \pm 0,19$	$4,81 \pm 0,18$
Белок, %	$3,11 \pm 0,04$	$3,04 \pm 0,03$
От 201 до 305 дня лактации		
Среднесуточный удой, л	$19,4 \pm 1,16$	$22,3 \pm 0,96$
Надой за период	$1940 \pm 116,4$	$2230 \pm 95,5$
Жир, %	$4,91 \pm 0,16$	$5,24 \pm 0,13$
Белок, %	$3,50 \pm 0,07$	$3,50 \pm 0,07$
За 305 дней лактации		
Среднесуточный удой, л	$27,8 \pm 4,41$	$30,2 \pm 5,51$
Надой за период	$8491,8 \pm 440,9$	$9207,3 \pm 551,25$
Жир, %	$5,11 \pm 0,29$	$5,28 \pm 0,22$
Белок, %	$3,17 \pm 0,06$	$3,08 \pm 0,05$
За фактическую лактацию		
Среднесуточный удой, л	$26,6 \pm 0,97$	$28,3 \pm 0,96$
Надой за период	$8945,9 \pm 575,45$	$9848,8 \pm 591,7$
Жир, %	$4,69 \pm 0,10$	$4,85 \pm 0,09$
Белок, %	$3,22 \pm 0,04$	$3,26 \pm 0,05$

Новотельный период у коров проходил в зимне-весенне-летний период в течение которого март–апрель являются наиболее сложными в отношении кормления коров и их адаптации, связанной со сменой сезона года, что отразилось не только на состоянии обмена веществ, но и на продуктивности. Так, у коров контрольной группы после пика продуктивности на втором месяце лактации произошло значительное снижение среднесуточных удоев на третьем и четвертом месяцах с последующим подъемом при переходе на стойлово–ластбишное содержание. У коров опытной группы пик продуктивности произошел на третьем месяце лактации с некоторым сбоем в апреле и последующим плавным снижением, что является результатом профилактического и корректирующего действия на обмен веществ применения комплекса кормовых добавок.

После прекращения дачи коровам кормовых добавок среднесуточные удои в течение 305 дней и полной лактации оставались на более высоком уровне, чем у коров контрольной группы.

В результате в среднем за 305 дней лактации от коров опытной группы было надоедено $9207,3 \text{ л}$ молока, что было больше, чем у контрольной, на $725,5 \text{ кг}$, или $8,4\%$.

Применяемый комплекс кормовых добавок оказал незначительное влияние на химический состав молока. Так, в первые 100 дней лактации в молоке коров опытной группы содержание жира, белка и лактозы было ниже на $0,12\%$, $0,04\%$ и $0,05\%$, чем в молоке коров контрольной группы, а за 305 дней лактации содержание жира в молоке у коров опытной группы было выше на $0,17\%$, а белка – ниже на $0,09\%$.

В среднем за период опыта количество соматических клеток в молоке опытной группы коров составляло $367,2 \pm 79,0 \text{ тыс./см}^3$ и было выше, чем в контроле, на 97 тыс. , что не превышает нормативов требований к их содержанию в молоке для отнесения его к высшему сорту. Повышение содержания соматических клеток в молоке опытной группы коров отчасти можно объяснить более интенсивным процессом обновления тканей протоков и альвеол молочной железы.

Сезон года, как и период лактации, оказали влияние на их количество. В молоке в первый и четвертый месяц лактации количество соматических клеток было наибольшим, а на втором и третьем

месяце – наименьшим, что может быть связано с процессом формирования молочной железы и неблагоприятного переходного весенне-летнего периода, связанного с качеством кормов.

По резазуриновой пробе молоко коров обеих групп было отнесено к 1-му классу.

Применение кормовых добавок оказало положительное влияние и на последующий период продуктивного использования коров при полной их сохранности, в то время как из группы контрольных коров выбыло 4 головы (по причине эндометрита, остеодистрофии (хромота) и одна по причине почечной недостаточности). У оставшихся шести коров сервис-период был равен таковому у 9 голов опытной группы. Одна корова из опытной группы многократно осеменялась, но до конца лактации оставалась неоплодотворенной.

Заключение. Условия содержания, состав и питательная ценность рациона, несбалансированность его по сахаро-протеиновому соотношению и при скормливании повышенного количества комбикормов способствовали развитию в организме коров кетоза в субклинической форме. Применение комплекса кормовых добавок, состоящего из карнипаса (L-карнитина), холин-хлорида и дигидрохверцетина с липотропным, гепатопротекторным и антиоксидантным свойствами, в последние две недели перед отелом и в новотельный период профилактировало развитие кетогенеза, корректировало процесс глюконеогенеза путем регулирования окисления коротко- и длинноцепочечных жирных кислот, образовавшихся в процессе глюконеогенеза из мобилизованного жира организма, использование азота из мобилизованного белка тканей организма, профилактировало развитие свободнорадикального окисления липидов, стабилизировало функциональное состояние печени и повысило антиоксидантную защиту организма.

Литература. 1. Bollwein, H. Declining fertility due to high yield? / H. Bollwein // *EuroFier innovations* 2010. Netherlands, p. 20-22. 2. Bell, A. W. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation / A. W. Bell // *J. Anim. Sci.* – 1995. – Vol. 73. – P. 2804-2819. 3. Волгин, В. Оптимизация питания высокопродуктивных коров / В. Волгин, А. Бибилова, Л. Романенко // *Животноводство России*. – 2007. – спецвыпуск. – С. 31-32. 4. Калиевская, Г. Влияние некоторых причин на продуктивное долголетие коров / Г. Калиевская // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2002. – №5. С. 25-28. 5. Луцкий, Д. Патология обмена веществ у высокопродуктивного крупного рогатого скота / Д. Я. Луцкий, А. В. Шаров и др. // М.: «Колос», – 1978. – 384 с. 6. Деинская, Л. М. Использование антиоксидантов в животноводстве / Л. М. Деинская, А. А. Шубин // Л.: Агропромиздат, 1986. – 160 с. 7. Koelemann, E. Optimal liver support for healthy cow during transition / E. Koelemann // *All About Feed*. – Vol. 2. – No. 2. – P. 14-15. 8. Overton, T. R. Nutritional management of transition dairy cows; strategies to optimize metabolic health / T. R. Overton, M. R. Waldron // *J. Dairy Sci.* – 2004. – Vol. 87. – E. Suppl. – P. 103-119. 9. Быков, И. Л. L-карнитин: общая характеристика, биосинтез, метаболизм и функции в организме млекопитающих / И. Л. Быков, Л. И. Нефедов // *Здравоохранение*. – 2000. – № 8. – С. 35-40. 10. Плотников, М. Б. Лекарственные препараты на основе диквертина / М. Б. Плотников, Н. А. Тюкавкина, Т. М. Плотникова // Томск: изд-во Том. ун-та. – 2005. – 228 с. 11. Pinotti, L. Rumen-protected choline administration to transition cows: Effects on milk production and vitamin E status / L. Pinotti, A. Baldi, I. Politis, R. Rebucci, L. Sangalli, V. Dell'Orto // *J. Vet. Med.* – 2003. – Vol. 50. – P. 18-21. 12. Фомичев, Ю. П. Коррекция кетогенеза у молочных коров с помощью L-карнитина / Ю. П. Фомичев, Л. А. Никанова, З. А. Немеца, Н. Н. Сулима, А. Ю. Никанов // *Проблемы увеличения продуктивности животноводства и пути их решения* / Матер. Межд. науч.-практ. конф. Дубровицы, ВИЖ, 2008. – С. 216-220. 13. Фомичев, Ю. П. Кетоз: вопросы продуктивности, репродукции, долголетия и меры его профилактики у высокопродуктивных молочных коров / Ю. П. Фомичев // *Практическое использование современных научных разработок в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота* // Материалы международной научно-практической конференции; Дубровицы – ВИЖ, – 2011, – С. 47-78. 14. Фомичев, Ю. П. Эколого-биохимические аспекты формирования продуктивного здоровья первотелок и получение молока с высокими биологическими и гигиеническими свойствами / Ю. П. Фомичев, И. В. Гусев, Н. Н. Сулима, А. А. Некрасов, Е. К. Еськов, А. Ю. Никанов // *Молочное и мясное скотоводство* – 2013. – №7. – С. 2-5. 15. Y. Fomichev. The effectiveness of using dihydroquercetin (taxifolin) in animal husbandry, poultry and apiculture for prevention of metabolic disorders, higher antioxidative capacity, better resistance and realization of a productive potential of organism / Y. Fomichev, L. Nikanova, S. Lashin // *Agriculture and Food. Journal of International Scientific Publications*. – 2016, – Vol. 4. – P. 140-159. 16. Кондрахин, И. П., Архипов, А. В., Левченко, В. И. и др. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / В. И. Левченко // М.: КолосС, 2004. – 520 с. 17. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников // М.: Колос, – 1976. – 303 с.

Статья передана в печать 06.09.2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Ветеринария

1. **ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО И ВИТАМИННОГО ОБМЕНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛИМОРФИДНОЙ ПАТОЛОГИИ**
Абрамов С.С., Горидовец Е.В., Соболев Д.Т.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

3
2. **ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В КОНСТРУИРОВАНИИ ФИТОПРЕПАРАТОВ**
Авдаченко В.Д.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

6
3. **ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ ПРОГЕСТЕРОНА С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У КОРОВ**
***Бобрик Д.И., **Макарова Е.С.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **Производственное унитарное предприятие «Могилевский завод ветеринарных препаратов», г. Могилев, Республика Беларусь

9
4. **АКУШЕРСКАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ РОДАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УНИВЕРСАЛЬНОГО ПЕТЛЕПИЛОПРОВОДНИКА**
*** Бобрик Д.И., *Смотренко Е.М., *Чупыркина А.А., **Разуванов С.А.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **ОАО Селекционно-гибридный центр «Западный», г. Брест, Республика Беларусь

12
5. **ГАСТРОЭНТЕРИТ И ТОКСИЧЕСКАЯ ГЕПАТОДИСТРОФИЯ У ПОРОСЯТ (ПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА, ТЕРАПИЯ И ПРОФИЛАКТИКА)**
Великанов В.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

15
6. **ПОКАЗАТЕЛИ pH СОДЕРЖИМОГО РУБЦА У КОРОВ, БОЛЬНЫХ АЦИДОЗОМ, ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОБЫ**
Воронов Д.В., Бобер Ю.Н.
 УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

18
7. **ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИЦИДИНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «АКВАВЕТ»**
Готовский Д.Г., Шиндила Е.М.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

21
8. **ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «СТАРТ ЭЙД ЭЛЕКТРОЛИТ» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТОМ**
Гурин В.П., Клименков К.П.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

24
9. **НОВОЕ В ЛЕЧЕНИИ ПОРОСЯТ С ВРОЖДЕННОЙ ГИПОТРОФИЕЙ**
Демидович А.П.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

27
10. **ОСОБЕННОСТИ СУБМИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СОБСТВЕННОЙ ПЛАСТИНКИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛЕЗИСТОЙ ЧАСТИ ЖЕЛУДКА КУР**
Дышлюк Н.В.
 Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

30
11. **УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ БЕРЕМЕННОСТИ И БЕСПЛОДИЯ У СВИНЕЙ**
Дюльгер Г.П., Ющенко И.Е., Храмцов В.В.
 Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация

34

12. **ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ВИТАФАРМ Е-СЕЛЕН»** 38
Иванов В.Н., Ятусевич И.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
13. **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ НАКОПЛЕНИЯ ВИРУСА БЕШЕНСТВА
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АНТИРАБИЧЕСКИХ ВАКЦИН** 41
Красочко П.А., Ковалев Н.А., Бучури Д.В., Золотарев К.С.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
 РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»,
 г. Минск, Республика Беларусь
14. **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У КОРОВ
ПРИ ПОСЛЕРОДОВОМ АНЭСТРУСЕ** 48
Кузьмич Р.Г., Рыбаков Ю.А., Яцына В.В., Ходыкин Д.С., Макаренко Н.Н.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
15. **КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САРКОИДОЗА У ЛОШАДИ
(КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)** 51
**Курдеко А.П., Петровский С.В., Мацинович А.А., Лях А.Л., Васькин В.Н., Иванов В.Н.,
Шабусов Н.Н., Фролова А.А., Ховайло В.А.**
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
16. **ЙОДОСЕЛЕНСОДЕРЖАЩИЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ** 54
Курилович А.М., Матвеев Е.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
17. **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ПЕН-СТРЕП» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ,
БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ, И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО МЯСА** 58
Курилович А.М., Пахомов П.И.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
18. **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БАКТЕРИОЦИНОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ИНФЕК-
ЦИОННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ** 62
***Кусин Р.А., *Раубо В.М., **Якимович Н.Н., **Якимович И.В., **Шункевич А.А., ***Черняк И.Н.**
 *УО «Белорусский государственный аграрно-технический университет»,
 г. Минск, Республика Беларусь
 **ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
 ***ГНУ «Институт порошковой металлургии», г. Минск, Республика Беларусь
19. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ
ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СВИНОМАТОК ПРИ УРОЦИСТИТЕ** 66
***Петровский С.В., *Рубаник И.В., **Окулич В.К.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 **УО «Витебский ордена «Дружбы народов» государственный медицинский университет»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
20. **РИНИТЫ СВИНЕЙ (РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ПАТОМОРФОЛОГИЯ, ДИАГНОСТИКА)** 71
Прудников В.С., Долженков В.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
21. **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ИНАКТИВИРОВАННОЙ
ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА И ПАРАГРИППА-3 КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА** 74
Пташок А.Л.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
22. **ДИСПЕПСИЯ АУТОИММУННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ
И ЕЕ ПРОФИЛАКТИКА** 77
Ульянов А.Г.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

23. **ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «САРОФЛОКС» МЕТОДОМ СТЕКАЮЩЕЙ КАПЛИ** 81
Фотина Т.И., Ващик Е.В.
 Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

Зоотехния

24. **СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ДЕФИЦИТОВ У НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ** 85
***Боголюбова Н.В., *Романов В.Н., *Мишуров А.В., **Короткий В.П., **Рыжов В.А.**
 *ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Российская Федерация
 **ООО Научно-технический Центр «Химинвест», г. Нижний Новгород, Российская Федерация
25. **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОЛИМОРФИЗМА КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНАМ-МАРКЕРАМ MUC4 (in 17) И ESR F18/FUT1 ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ НА СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ** 88
***Дойлидов В.А., **Каспирович Д.А., **Глинская Н.А., **Приловская Е.И.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь
26. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДсорбЕНТА МИКОТОКСИНОВ «СЕЛТОКСОРБ» В РАЦИОНЕ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ** 92
Карпеня М.М.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
27. **ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ ПО ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ В ГУСП «ПЛЕМЗАВОД МУХАВЕЦ»** 96
***Коробко А.В., *Лоншакова О.В., **Дешко И.А.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь
28. **СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ, ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И РОСТА ПРОДУКТИВНОСТИ У ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ** 102
Романов В.Н., Боголюбова Н.В., Девяткин В.А.
 ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Российская Федерация
29. **КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОГО МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗНЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК** 106
Смунев В.И., Бондаренок И.С.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
30. **ПОВЫШЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И РЕАЛИЗАЦИИ БИОПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ ВЫСОКОУДОЙНЫХ КОРОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИТАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ НАТУРАЛЬНОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ** 109
Фомичев Ю.П.
 ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Российская Федерация



Факультет повышения квалификации и переподготовки кадров

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» осуществляет набор лиц с **высшим ветеринарным образованием** для переподготовки по следующим специальностям:

- ✓ Ветеринарная санитария и экспертиза
(квалификация - **ветеринарно-санитарный врач**).
Прием документов до 23 декабря 2017 г.
- ✓ Ветеринарная патологическая анатомия
(квалификация – **ветеринарный врач-патологоанатом**).
Прием документов до 23 декабря 2017 г.
- ✓ Ветеринарная хирургия
(квалификация – **ветеринарный врач-хирург**).
Прием документов до 23 декабря 2017 г.
- ✓ Ветеринарная фармация
(квалификация – **провизор ветеринарной медицины**).
Прием документов до 23 декабря 2017 г.
- ✓ Ветеринарная биохимия
(квалификация – **ветеринарный врач-биохимик**).
Прием документов до 23 декабря 2017 г.
- ✓ Ветеринарная эпизоотология
(квалификация - **ветеринарный врач-эпизоотолог**).
Прием документов до 23 декабря 2017 г.
- ✓ Ветеринарная паразитология
(квалификация – **ветеринарный врач-паразитолог**).
Прием документов до 23 декабря 2017 г.
- ✓ Ветеринарная терапия
(квалификация – **ветеринарный врач-терапевт**).
Прием документов до 23 декабря 2017 г.

Форма обучения – **заочная**. Продолжительность обучения - 18 мес.
Обучение платное. На время сессии слушателям предоставляется общежитие. По окончании обучения присваивается соответствующая квалификация и выдается **диплом государственного образца**.

Поступающие подают лично или высылают по почте следующие документы:

- Заявление на имя ректора.
- Заверенную копию диплома о высшем ветеринарном образовании.
- 2 фотографии размером 3х4 (цветные или черно-белые).
- Медицинскую справку по форме 1-здр/у.

Почтовый адрес: 210026, г Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, ветакадемия, ФПКиПК. **тел.** (0212) 53-80-58, **факс** (0212) 53-80-73, подробная информация находится на странице официального сайта академии: <http://www.vsavm.by/fakultet-povysheniya-kvalifikacii-i-p>.

Ответственный за выпуск А. А. Белко

Технический редактор и
компьютерная верстка Е. А. Алисейко

Корректоры Т. А. Драбо,
Е. В. Морозова

Подписано в печать 28.09.2017 г. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.
Печать ризографическая. Усл. п. л. 13,95. Уч.-изд. л. 14,44.
Тираж 50 экз. Заказ № 1714.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>

ISBN 978-985-591-017-7



9 789855 910177