

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

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

**Том 51, выпуск 2
(июль - декабрь) 2015 г.**

Редакционная коллегия:

Ятусевич А.И. — доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН (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).

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

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

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

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

Братушкина Е.Л. — кандидат ветеринарных наук, доцент (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Веремей Э.И. — кандидат ветеринарных наук, профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

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

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

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

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

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

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

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»);

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

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

Периодичность издания — 2 раза в год.

Индекс по индивидуальной подписке - 00238

Индекс по ведомственной подписке - 002382

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

Все статьи рецензируются.

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

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

ISBN 978-985-512-889-3

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 **до 4 страниц (14 - 16 тысяч знаков с пробелами)** оформляются на русском языке, на белой бумаге **формата А4** в редакторе MS Word 2007; **шрифт Arial (размер букв 9 pt, интервал одинарный, стиль обычный)**. 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 **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 на русском и английском языках**. Далее через пробел, с абзацного отступа в 1,0 см, **ключевые слова** по содержанию статьи (5-10 слов) **на русском и английском языках**, ниже с абзацного отступа в 1,0 см располагается текст. 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 8 pt) **литература** - жирным курсивом. Список литературы должен быть оформлен по ГОСТу.

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

Статья должна быть подписана автором (авторами). Ответственность за достоверность приведенных данных, изложение и оформление текста несут авторы. Статьи должны быть написаны грамотно, в соответствии с правилами русского языка.

От одного автора может быть принято не более **двух статей** в личном или коллективном исполнении.

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

Пример оформления:

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

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ЗАЩИТНОЙ СРЕДЫ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ СПОР ГРИБОВ

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

* УО «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.

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

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

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

Введение. Профилактика желудочно-кишечных болезней приобретает ...

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

Результаты исследований. Для изучения содержания микрофлоры в...

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что...

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

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

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

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

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

E.mail: Olga12@mail.ru,

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

УДК 619:615.32:616.995.122:636.2

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТИВНЫЕ ФОРМЫ ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО ПРИ ФАСЦИОЛЁЗЕ И ДИКРОЦЕЛИОЗЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Авдачёнок В.Д.

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

Препарат из зверобоя продырявленного, полученный по оригинальной методике, высокоэффективен при лечении фасциолёза и дикроцелиоза, при этом он не оказывает отрицательного влияния на организм крупного рогатого скота. Терапевтическая эффективность оригинального препарата зверобоя продырявленного составляет 100%, а экономическая эффективность в терапевтической дозе при однократном применении составила 1,85 рублей на 1 рубль затрат.

Preparative form Hypericum perforatum highly effective in the treatment of fascioliasis and dicroceliosis at bovine. Therapeutic effectiveness of original preparations Hypericum perforatum is 100% and the economic efficiency of original preparations Hypericum perforatum in therapeutic dose for single application, was 1.85 roubles on 1 rouble of expenses.

Ключевые слова: препарат, полученный из зверобоя продырявленного, фасциолёз, дикроцелиоз, крупный рогатый скот.

Keywords: preparative form Hypericum perforatum, fascioliasis, dicroceliosis, bovine.

Введение. Распространение фасциолёза и дикроцелиоза у крупного рогатого скота приносит огромный экономический урон, который складывается из снижения привесов животных, затрат на профилактические и лечебные мероприятия [7].

Фасциолёз в ряде регионов Республики Беларусь имеет очаговое распространение. В зонах с сырыми и заболоченными пастбищными участками, со стоячими и слабопроточными водоемами фасциолёз встречается почти повсеместно. По данным многочисленных исследований зараженность крупного рогатого скота фасциолами в такой местности может достигать до 80% [3, 4].

Одним из резервов повышения продуктивности крупного рогатого скота является предотвращение потерь, причиняемых заболеваниями, в том числе фасциолёзом и дикроцелиозом, которые имеют широкое распространение и причиняют большой экономический ущерб вследствие снижения удоев молока, прироста массы тела и утилизации пораженной печени. Нередко фасциолы и дикроцелии паразитируют в печени животных совместно и при этом их патогенное действие повышается [8].

Большой научный интерес и практическое значение имеют сведения относительно действия антигельминтиков против дикроцелий. До сих пор ограничен арсенал препаратов при дикроцелиозе [5].

В последние годы для терапии фасциолёза крупного рогатого скота используются препараты, полученные химическим путем, такие как клосантел, альбендазол, рафоксанид и их лекарственные формы, и другие, однако они удовлетворяют требованиям терапии частично. Применение химических препаратов для лечения фасциолёза имеет ряд недостатков, один из которых - это ограничение применения молока в течение нескольких суток после введения препарата. Поэтому необходима альтернатива в виде препаратов, не имеющих ограничения по применению молока и мяса, дешевых и высокоэффективных. Источником получения таких препаратов может служить лекарственное растительное сырье. Растения являются источниками получения разнообразных лекарственных веществ: каждый третий препарат на мировом рынке является препаратом растительного происхождения. Стоимость же лекарственных препаратов из растений в большинстве случаев значительно ниже синтетических, поэтому их использование экономически более выгодно [1, 9].

Внедрение в ветеринарную практику различных средств фитотерапии актуально ввиду физиологичности их действия, экологической и экономической целесообразности. Это свидетельствует о целесообразности дальнейших изысканий новых отечественных эффективных средств из местного растительного сырья [1, 2].

Таким сырьем может являться трава зверобоя продырявленного, произрастающего по всей территории Беларуси [1, 6].

Целью наших исследований явилось изучение влияния оригинального препарата, полученного из зверобоя продырявленного на некоторые гематологические показатели крови у крупного рогатого скота, а также терапевтическая и экономическая эффективность при лечении фасциолёза и дикроцелиоза у крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в условиях научных лабораторий кафедр фармакологии и токсикологии, научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины

и биотехнологии академии, в хозяйствах Псковской области Российской Федерации, в паразитологическом отделе Псковской областной ветеринарной лаборатории.

Изучение терапевтической эффективности препаратов зверобоя продырявленного проводили в опыте на коровах массой 400 кг в хозяйствах Псковской области. В опыте сформировали 4 группы по 10 голов в каждой.

Коровы 1-й, 2-й и 3-й групп были опытными, и им вводили препарат энтерально: 1-й группе - оригинальный препарат зверобоя продырявленного в терапевтической дозе, однократно; 2-й группе – в 2,5 раза больше, чем в первой группе, однократно; 3-й группе - применяли альбен в таблетках, согласно инструкции по применению препаратов. Животные четвертой группы служили контролем и препараты не получали.

Препараты зверобоя продырявленного получали по оригинальной методике на кафедре фармакологии и токсикологии академии. Стандартизировали препарат на кафедре промышленной технологии УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет».

Условия содержания и кормления животных опытных и контрольных групп были одинаковыми. Все животные были спонтанно инвазированы фасциолами и дикроцелиями. Критерий отбора животных заключался в обнаружении яиц фасциол и дикроцелий в фекалиях методом последовательных промываний. Интенсивность заражения определяли путём подсчета количества яиц гельминтов в 1 грамме фекалий. Оценку эффективности препаратов учитывали по динамике интенсивности инвазии до введения препаратов на пятые, десятые, пятнадцатые, тридцатые, сорок пятые и шестидесятые сутки после их применения. В этом же эксперименте проводили изучение влияния препаратов на гематологические показатели крови у коров.

В крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина. Все исследования проводили на гематологическом анализаторе в научно-исследовательском институте академии. Лейкограмму выводили на основании подсчета 200 клеток в мазках, окрашенных по Романовскому-Гимза.

Наблюдение проводили на протяжении всего времени эксперимента и исследовали кровь до дачи препаратов, на 15-е, 30-е и 60-е сутки после применения препаратов.

Все цифровые данные, полученные при проведении экспериментальных исследований, обработаны статистически с помощью компьютерной программы Excel. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента.

Результаты исследований. При проведении эксперимента впервые было установлено влияние оригинального препарата зверобоя продырявленного на фасциол и дикроцелий у крупного рогатого скота. Результаты представлены в таблицах и рисунках 1 и 2.

Таблица 1 - Эффективность применения препаратов при лечении дикроцелиоза ($M \pm m$)

Группы животных	Кол-во животных	До дегельминтизации	После дегельминтизации		
		ИИ, в 1 г фекалий	ИЭ%	ЭЭ%	ИИ, в 1 г фекалий
1-я опытная	10	74,0 $\pm$ 30,96**	100	100	0
2-я опытная	10	59,2 $\pm$ 25,09*	100	100	0
3-я опытная	10	59,2 $\pm$ 38,09**	85,4	80	7,4 $\pm$ 7,4***
4-я контроль	10	162,8 $\pm$ 18,8	0	0	74 $\pm$ 28,66

Примечание. * - $P < 0,1$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

Таблица 2 - Эффективность применения препаратов при лечении фасциолёза ($M \pm m$)

Группы животных	Кол-во животных	До дегельминтизации	После дегельминтизации		
		ИИ, в 1 г фекалий	ИЭ%	ЭЭ%	ИИ, в 1 г фекалий
1-я опытная	10	185,0 $\pm$ 16,55**	94	60	22,2 $\pm$ 14,8**
2-я опытная	10	192,4 $\pm$ 21,57**	100	100	0
3-я опытная	10	118,4 $\pm$ 31,82**	97	80	7,4 $\pm$ 7,4***
4-я контроль	10	66,6 $\pm$ 29,60	0	0	74 $\pm$ 28,66

Примечание. ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

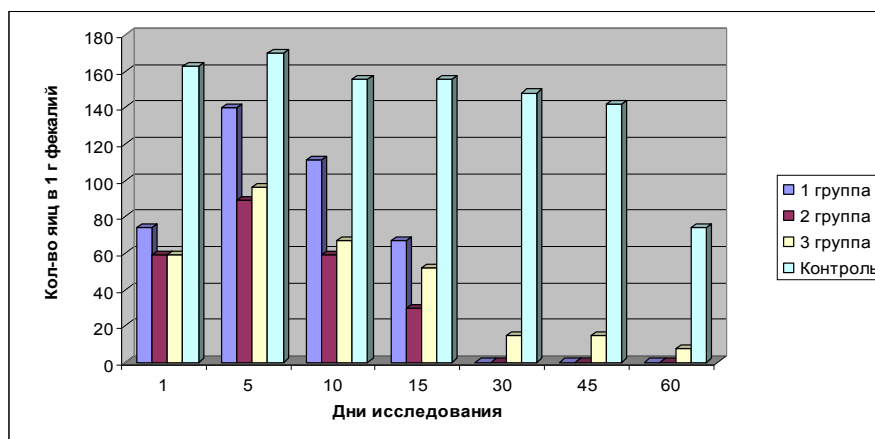


Рисунок 1 - Эффективность применения препаратов зверобоя продырявленного при дикроцелиозе

В результате эксперимента было установлено, что при введении оригинального препарата уже к 30-му дню эксперимента отмечалось значительное снижение количества яиц фасциол и дикроцелий. В 1-й и 2-й группах произошло полное освобождение животных от дикроцелий, при этом экстенсэффективность и интенсэффективность составляла 100%. Интенсэффективность в 3 контрольной группе была ниже на 20% и составляла 80% в сравнении с 1-й и 2-й группами.

При фасциолёзе самый высокий лечебный эффект был получен во 2-й группе. При этом экстенсэффективность и интенсэффективность составляла 100%. В 3-й группе экстенсэффективность составила 80%, а интенсэффективность - 97%. В контрольной группе животные были инвазированы на протяжении всего времени эксперимента и препараты не получали.

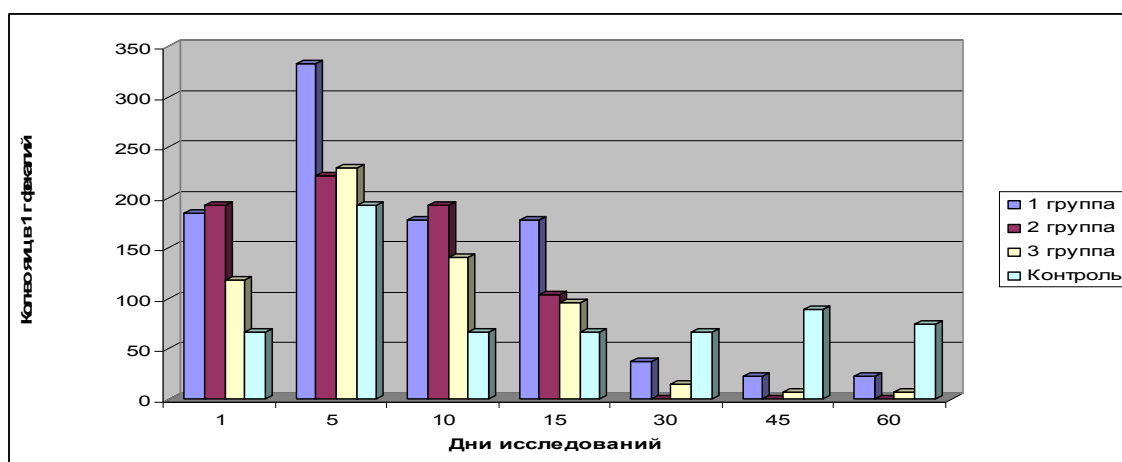


Рисунок 2 - Эффективность применения препаратов зверобоя продырявленного при фасциолёзе

При изучении некоторых гематологических показателей из таблицы 3 видно, что количество эритроцитов в опытных группах колебалось от $5,6 \pm 0,11$ до $5,74 \pm 0,16$ в контроле, и содержание гемоглобина - от $92,8 \pm 1,77$ в опытных группах до $98 \pm 1,22$ (P<0,05) г/л в контроле, в то время как до введения препаратов показатели находились на нижней границе физиологической нормы. В ходе исследований данные оставались в пределах нижней границы физиологической нормы и в контрольной группе.

Таблица 3 - Некоторые показатели общего клинического анализа крови у коров при применении препаратов зверобоя продырявленного (M±m)

Показатели	1-я опытная группа	2-я опытная группа	3-я опытная группа	4-я контрольная группа
До введения препаратов				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,3 \pm 0,17$	$6,68 \pm 0,14$	$6,52 \pm 0,11$	$6,38 \pm 0,16$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$5,64 \pm 0,14$	$5,6 \pm 0,11$	$5,72 \pm 0,19$	$5,74 \pm 0,16$
Гемоглобин, г/л	$95,8 \pm 1,69$	$94,4 \pm 2,91$	$96,6 \pm 2,4$	$92,8 \pm 1,77$
15-й день				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,32 \pm 0,16$	$6,72 \pm 0,13^*$	$6,52 \pm 0,11$	$6,4 \pm 0,17$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$5,78 \pm 0,12$	$5,7 \pm 0,01$	$5,76 \pm 0,18$	$5,74 \pm 0,13$
Гемоглобин, г/л	$97,6 \pm 2,06$	$97,2 \pm 2,27$	$97,2 \pm 2,06$	$92,8 \pm 1,39$
30-й день				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,46 \pm 0,17$	$7,1 \pm 0,13^{**}$	$6,72 \pm 0,13^*$	$6,14 \pm 0,07$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$5,86 \pm 0,14^*$	$6,08 \pm 0,07^{**}$	$5,92 \pm 0,18^*$	$5,44 \pm 0,16$
Гемоглобин, г/л	$101,6 \pm 2,71^*$	$105,2 \pm 2,49^{**}$	$102,2 \pm 3,47$	$92,2 \pm 1,28$
60-й день				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,76 \pm 0,17^*$	$7,32 \pm 0,12^{**}$	$6,98 \pm 0,2^*$	$6,38 \pm 0,12$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$6,12 \pm 0,19^*$	$6,32 \pm 0,04^{**}$	$6,14 \pm 0,26^*$	$5,62 \pm 0,14$
Гемоглобин, г/л	$106,8 \pm 3,72^{**}$	$117 \pm 1,23^{***}$	$111,6 \pm 5,1^{**}$	$94,4 \pm 1,21$

Примечание. * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.

Введение препарата зверобоя продырявленного и альбена в опытных группах с 30-го дня вызвало повышение содержания эритроцитов и гемоглобина, особенно после применения оригинальных препаратов зверобоя продырявленного, на 11,76%, и на 14,09%, соответственно, по сравнению с контролем, что свидетельствует о благоприятном влиянии препаратов зверобоя продырявленного на организм исследуемых животных.

Исследование влияния препарата зверобоя продырявленного на содержание лейкоцитов в крови показало, что их уровень в контрольной и опытных группах до применения, на 15-й и 30-й день достоверно не отличался и находился в пределах физиологической нормы для данного вида животных.

При изучении уровня эозинофилов (рисунок 3) выявлено повышенное содержание в крови эозинофилов во всех группах. В контрольной группе количество эозинофилов в крови было увеличено на

всем протяжении опыта. У животных опытных групп, начиная с 15-го дня опыта, наблюдается устойчивое снижение уровня эозинофилов по сравнению с контролем, особенно во второй группе.

Так, до введения препарата процент эозинофилов во второй группе составлял $10,6 \pm 1,2$, на 15-й день эксперимента - $7,8 \pm 1,06$, на 30-й день - $5,8 \pm 0,86$, а к концу эксперимента - $5 \pm 0,32$, что подтверждает эффективность действия оригинального препарата зверобоя продырявленного на фасциол и дикроцелий.

При расчете экономической эффективности видно, что использованные нами способы лечения фасциолезно-дикроцелиозной инвазии у крупного рогатого скота экономически эффективны. Применение препарата зверобоя продырявленного позволяет предотвратить ущерб в результате уменьшения заболеваемости животных. Экономический эффект лечебных мероприятий на 1 рубль затрат с применением оригинального препарата в терапевтической дозе, однократно составил 1,85 рублей.

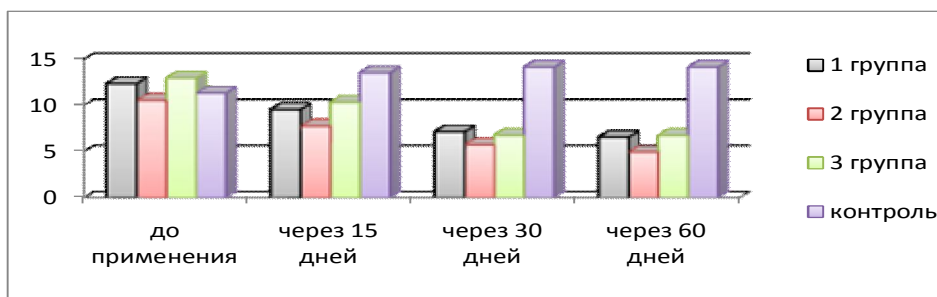


Рисунок 3 - Динамика эозинофилов крови крупного рогатого скота после применения препаратов зверобоя продырявленного

Заключение. Таким образом, нами доказано влияние оригинального препарата зверобоя продырявленного на фасциол и дикроцелий у крупного рогатого скота.

Оригинальный препарат зверобоя продырявленного в терапевтической дозе показал стопроцентную экстенс- и интенсэффективность при лечении фасциолёза у коров. При лечении дикроцелиоза препарат зверобоя также показал стопроцентную экстенс- и интенсэффективность, при этом надо отметить, что его доза была в 2,5 раза выше, чем при лечении фасциолёза.

При применении оригинального препарата зверобоя продырявленного наблюдается нормализация количества эритроцитов и лейкоцитов, повышается содержание гемоглобина в организме коров, при этом наблюдается снижение уровня эозинофилов по сравнению с контролем.

Экономический эффект лечебных мероприятий на 1 рубль затрат с применением оригинального препарата в терапевтической дозе, однократно составил 1,85 рублей.

Литература. 1. Авдаченко, В.Д. Экономическая и терапевтическая эффективность препаратов зверобоя продырявленного / В.Д. Авдаченко, Е.О. Хрустова // Материалы III международной научно-практической конференции / УО БГСХА. – Горки, 2013 – С. 4-5. 2. Распространение гельминтозов крупного рогатого скота различных возрастных групп в некоторых районах Республики Беларусь / А. И. Ятусевич [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. - 2012. - №1. - С. 51-54. 3. Атаев, А.М. Эколого-эпизоотологический анализ фасциолёза животных и совершенствование мер борьбы с ним в юго-восточном регионе Северного Кавказа : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / А.М. Атаев. - 1990. -40 с. 4. Кишечные гельминтозы жвачных животных и их профилактика/ А.И.Ятусевич [и др.] // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2005. - № 1.- С 15-16. 5. Коляда, Е.Е. Эпизоотология и терапия фасциолёза и дикроцелиоза крупного рогатого скота в Среднем Поволжье : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Е.Е. Коляда. - 2004. - 20 с. 6. Лекарственные растения в ветеринарии Ятусевич А.И., Толкач Н.Г., Вишневец Ж.В., Вербицкая Л.А., Авдаченко В.Д., Синяков М.П. Белорусское сельское хозяйство. 2008. №11. С.43-47. 7. Паразитарные зоонозы в Беларуси / Якубовский М.В. [и др.]// Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2005. -№ 1.- С 3-11. 8. Потафеев, Н.Е. Исследования по биологии личиночных стадий *Fasciola hepatica* : автореф. дис.канд. биол. наук / Н.Е. Потафеев.- 1974.-22 с. 9. Теоретические и практические основы применения лекарственных растений при паразитарных болезнях животных/ А.И.Ятусевич [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 90 с.

Статья передана в печать 04.09.2015 г.

УДК 619:616-097:579.843.95

АКТИВНОСТЬ ВЫДЕЛЕННЫХ АНТИГЕНОВ ПАСТЕРЕЛЛ И СПЕЦИФИЧНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ К НИМ СЫВОРОТОК

***Андрусевиц А.С., *Курдеко А.П., *Стрельчэня И.И.**

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

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

В статье приведены результаты изучения антигенной структуры *Pasteurella multocida* серовариантов А, В, Д и определения специфичности пастереллезных сывороток.

The article contains results the study of the antigenic structure of Pasteurella multocida serotypes A, B, D, and the definition of the specificity of pasteurellosis sera.

Ключевые слова: пастерелла, антигены, сыворотки, сероварианты.

Keywords: Pasteurella, antigens, sera, serotypes.

Введение. Одним из перспективных направлений в разработке биологических препаратов для диагностики и специфической профилактики пастерелллёза является создание средств направленного действия путем включения в них иммунологически активных компонентов бактериальной клетки. Но одним из препятствий в реализации этого направления является недостаточная изученность биологических и особенно антигенных свойств пастерелл. Это касается, в первую очередь, поверхностных антигенов, играющих важную роль в патогенезе болезни. В связи с этим изучение антигенной структуры различных серовариантов пастерелл представляет как научный, так и практический интерес.

Материалы и методы исследований. Для изучения антигенной структуры исходных культур пастерелл готовили капсульные, комплексные и соматические антигены из каждого сероварианта, которые получали по Картеру, Хеддлестону и методом ультразвуковой дезинтеграции. Все антигены были исследованы на содержание общего белка и углеводов. Химический анализ включал определение содержания в препаратах водорастворимых антигенов пастерелл общего белка по Лоури и углеводов фенол-серноокислым методом [1, 2].

Токсичность полученных антигенов определяли в тесте летального эффекта на белых мышах весом 16 - 18 г путем внутривенного и внутрибрюшинного введений. Препараты в дозах по 0,5; 1; 5; 7; 8 и 10 мг разводили физиологическим раствором натрия хлорида в объеме 0,5 мл. Каждая доза испытывалась на 5 белых мышах, за которыми велось предварительное наблюдение в течение 3 дней [3].

Гипериммунные сыворотки к *Pasteurella multocida* серовариантам А, В и D получали путем иммунизации кроликов массой 2,5 – 3 кг. С этой целью нами была предложена следующая схема гипериммунизации, которая предусматривала предварительную двукратную грундинмунизацию кроликов с адьювантом (эмульсиген) в соотношении 30:70. Первое введение антигена проводили подкожно в дозе 0,5 см³, второе - по 0,5 см³ подкожно и внутримышечно с интервалом 21 день. Затем этих животных иммунизировали в дозах 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 см³ внутримышечно с интервалом 3 дня. Спустя 14 дней у животных брали кровь и получали гипериммунные сыворотки, которые лиофилизировали. Их специфичность и активность проверяли после раститровки в РИД с гомологичными и гетерологичными антигенами.

Реакцию иммунодиффузии ставили по Оухтерлони. Для этого готовили плоский слой 1%-ного агара Дифко (рН 8,6), или агарозы на стеклянных пластинах, или чашках Петри. Консервировали агар мертиолятом в разведении 1:10000. Для получения лунок использовали штамп диаметром 5 мм с расстоянием от центральной до периферической лунки 8 мм. При заполнении лунок заливали одинаковое количество реагентов. Закрытые чашки ставили во влажную камеру (экзикатор с водой), который помещали в термостат при температуре 37°С. Учет наличия линий преципитации проводили через 14 – 16 часов и заканчивали к 4 – 5-му дню.

Результаты исследований. Как видно из таблицы 1, выделенные антигены трех серовариантов пастерелл подобны по химическому составу между собой и представляют комплексы белково-углеводной природы.

Таблица 1 – Содержание общего белка и углеводов в капсульных, соматических и комплексных антигенах *Pasteurella multocida*, выделенных от телят

Серовариант	Содержание основных химических компонентов	Антиген		
		Капсульный	Соматический	Комплексный
А	Белок, мг/см ³	0,288±0,097	0,135±0,039	0,457±0,091
	Углеводы, мг/см ³	0,101±0,022	0,910±0,031	0,146±0,024*
В	Белок, мг/см ³	0,275±0,078	0,145±0,022*	0,410±0,084*
	Углеводы, мг/см ³	0,110±0,061*	0,841±0,014*	0,150±0,032
D	Белок, мг/см ³	0,246±0,020*	0,127±0,011	0,420±0,080
	Углеводы, мг/см ³	0,106±0,027	0,910±0,019	0,157±0,049

Примечание. * - $P < 0,05$.

Соотношение белка и углеводов составляет в них 1:2,7 - 1:3,1. Наибольшее содержание белка было в комплексных антигенах и составляло от 0,410 до 0,457 мг/см³. Особого различия в содержании белка между антигенами трех серовариантов не выявили, за исключением сероварианта А, в комплексном антигене количество которого составило 0,457 ± 0,091 мг/см³.

Соматический антиген, в отличие от капсульных и комплексных, значительно отличался по количественному составу углеводов, в которых углеводные компоненты в 5,8 - 7,1 раз превышали содержание белка.

Из представленных данных видно, что количественное содержание общего белка и углеводов различалось в антигенных комплексах и зависело от способа их получения. Наибольшее содержание общего белка было в комплексных и капсульных антигенах. Меньше всего его было в соматических антигенах. При этом следует отметить, что выявленная взаимосвязь зависела от способа получения антигена, но не от серовариантной принадлежности возбудителя. Следующим этапом работы было изучение серологической активности полученных антигенных комплексов в РИД, которую оценивали по

образованию количества линий преципитации и их расположению по отношению друг к другу, а также к лунке с антигеном.

В результате проведенных исследований мы установили, что комплексные антигены образовывали до 6 - 7 линий преципитации с гомологичными гипериммунными сыворотками (рисунок 1). В то же время в перекрестных реакциях с антисыворотками все изучаемые нами сероварианты образовывали феномен «шпор», что свидетельствует о неполной антигенной идентичности штаммов (рисунок 2).

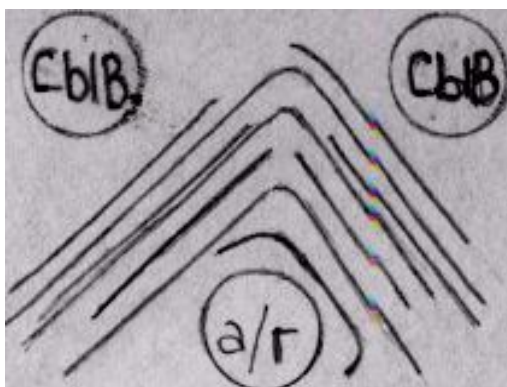


Рисунок 1 – Комплексный антиген с гомологичными сыворотками

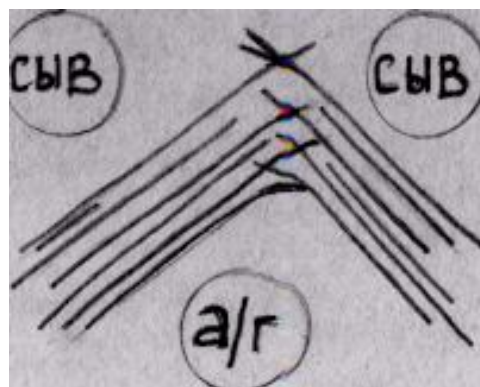


Рисунок 2 – Комплексный антиген с гетерологичными сыворотками

Капсульные антигены изучаемых серовариантов пастерелл с гомологичными гипериммунными сыворотками образовывали по две линии преципитации с расщеплением концевых участков дуг на 2 - 3 линии (рисунок 3).

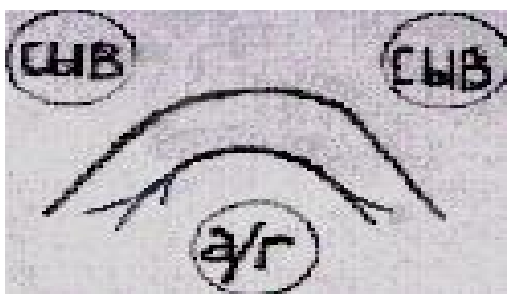


Рисунок 3 – Капсульный антиген с гомологичными сыворотками

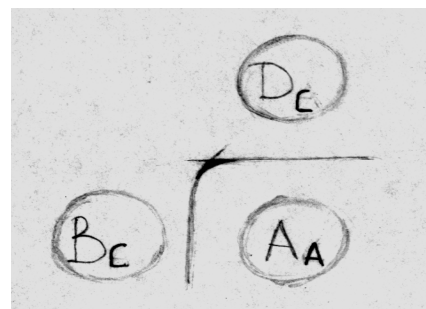


Рисунок 4 – Капсульный антиген с гетерологичными сыворотками

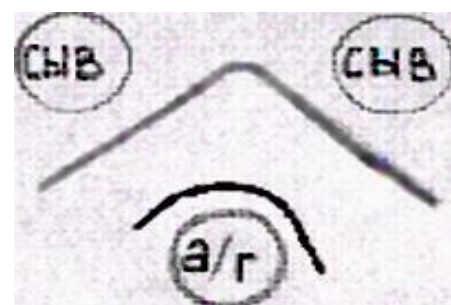


Рисунок 5 – Соматический антиген с гомологичными сыворотками

Предполагаем, что это обусловлено присутствием в капсульной фракции соматических антигенов, расположенных на поверхностных структурах микробной клетки. Это подтверждается тем, что когда в соседние лунки мы помещали соматические антигены различных серовариантов, наблюдали феномен неполной антигенной идентичности штаммов. При расположении в соседних лунках капсульных антигенов, имеющих родственные соматические антигены или один и тот же антиген, наблюдали слияние линий преципитации.

Исследуя капсульные антигены с гетерологичными антисыворотками, наблюдали феномен неполной антигенной идентичности

серовариантов A, B, D *Pasteurella multocida* (рисунок 4).

Соматические антигены изучаемых серовариантов пастерелл также образовывали с гомологичными сыворотками по две линии преципитации, но расположение их заметно отличалось от расположения у капсульных антигенов (рисунок 5).

Обе линии преципитации находились на значительном расстоянии друг от друга. Одна из дуг тонкая, отчетливо выраженная, находилась ближе к лунке с антигеном. Причем, когда в соседние лунки были помещены антигены, выделенные одним методом из разных серовариантов пастерелл, мы не обнаружили значительных различий и в большинстве случаев наблюдалось слияние линий преципитации. Это явление можно объяснить тем, что сероварианты, отличающиеся по соматическому антигену, расположенному на поверхности пастерелл, имеют также общие антигены, находящиеся в более глубоких ее слоях (рисунок 6). Результаты исследований РИД показали, что наиболее активными из всех изученных антигенов были капсульные антигены.

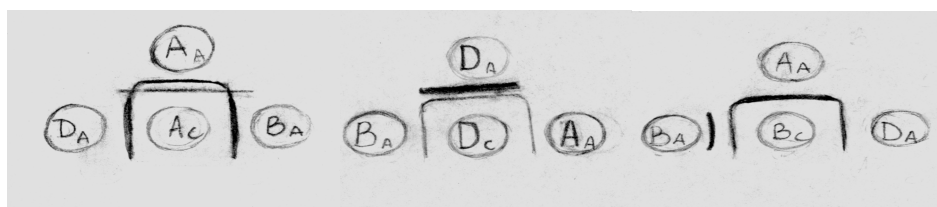


Рисунок 6 – Соматические антигены с гетерологичными сыворотками

Таким образом, капсульные, комплексные и соматические антигены имеют сложный состав и содержат несколько антигенных комплексов. Наиболее активными являются капсульные антигены.

Изучение токсических свойств капсульных и соматических пастереллезных антигенов проводили путем их введения внутривенно и внутрибрюшинно белым мышам. Большей токсичностью обладали соматические антигены сероварианта В в дозах 7,0 и 10,0 мг и серовариантов А и D в дозе 10 мг. При изучении токсичности соматических антигенов сероварианта В гибель животных отмечалась как при внутривенном, так и при внутрибрюшинном введениях. При введении этих антигенов внутривенно в меньших дозах у животных наблюдали тремор, продолжавшийся до 30 минут, с последующим угасанием этих явлений.

При внутривенном введении капсульных антигенов в дозе 7,0 мг видимых изменений в поведении животных отмечено не было. Доза антигена 10,0 мг при внутривенном введении вызывала гибель 20 - 40% животных в зависимости от сероварианта. Эти же антигены при внутрибрюшинном введении в аналогичных дозах не вызывали гибели белых мышей. Наблюдение за животными вели в течение 10 дней.

Таким образом, результаты исследований показали, что капсульные и соматические антигены *Pasteurella multocida* серовариантов А, В и D обладали слабой токсичностью, но тем не менее она была более выраженной у соматических антигенов.

Для точной идентификации пастерелл в серологических реакциях необходимо получение высокоспецифичных типоспецифических сывороток.

Основываясь на данных, полученных при изучении активности выделенных антигенов, установлено, что капсульные антигены обладают наибольшей активностью. Последующие исследования по получению гипериммунных сывороток были проведены с капсульным антигеном с целью разработки набора для идентификации серовариантов пастерелл в РНГА.

Определение специфичности пастереллезных сывороток проводили с референтными штаммами *Pasteurella multocida* серовариантов А - 1231, В - P15V91 и D - Т - 80, а также с сальмонеллезным моновалентным антигеном производства Витебской биофабрики и штаммом *Escherichia coli* O 18 (КМИЭВ - 18).

Результаты исследований показали, что полученные нами специфические пастереллезные сыворотки реагировали в РИД с соответствующими референтными штаммами *Pasteurella multocida* серовариантов А - 1231, В - P15V91 и D - Т-80 с образованием 1 линии преципитации. С сальмонеллезным моновалентным антигеном производства Витебской биофабрики и штаммом *Escherichia coli* O 18 (КМИЭВ - 18) образования линий преципитации отмечено не было.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика преципитирующей активности гипериммунных сывороток к разным серовариантам *Pasteurella multocida*

Капсульные антигены, полученные из серовариантов	Преципитирующая активность сыворотки к капсульному антигену для серовариантов			Преципитирующая активность сыворотки к цельноклеточным антигенам для серовариантов		
	А	В	Д	А	В	Д
А	0,3±0,01	0,037	0,01	0,44±0,19	0,057	0,02
В	0,016	0,55±0,17	0,02	0,08	0,61±0,23	0,04
Д	0,02	0,05	1,1±0,32	0,04	0,108	0,73±0,24

При сравнительной оценке преципитирующей активности сывороток к капсульному антигену *Pasteurella multocida* различных серовариантов установлено, что они характеризуются высокой антигенной активностью. Преципитирующая активность капсульного антигена пастерелл с гомологичными сыворотками к нему составляла в среднем 0,3±0,01; 0,55±0,17; 1,1±0,32, соответственно, для штаммов серовариантов А, В, D; с гомологичными сыворотками к цельным бактериальным клеткам - 0,44±0,19; 0,61±0,23; 0,73±0,24 (таблица 2). В гетерологической системе преципитирующая активность составила от 0,01 до 0,1. Это указывает на присутствие серологически родственных компонентов. При этом перекрестные связи выражены слабо.

Заключение. На основании результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Капсульные, комплексные и соматические антигены изучаемых серовариантов пастерелл были идентичны по содержанию общего белка и углеводов, но различались по их количеству в зависимости от способа получения антигенов. В капсульных и комплексных антигенах количественное содержание общего белка значительно преобладало над углеводами, а в соматических антигенах углеводные компоненты в 6 - 7 раз превышали количество общего белка.

2. Капсульные, комплексные и соматические антигены пастерелл, относящиеся к различным серовариантам (А, В, D), имели сложный состав и содержали несколько антигенных комплексов. Однако наиболее серологически активными и менее токсичными являются капсульные антигены.

3. Предложенная схема гипериммунизации кроликов позволила получить высокоспецифические гипериммунные сыворотки к капсульному антигену пастерелл.

Литература. 1. Бовкун, Г. Ф. Биологические особенности и антигенная структура возбудителя пастереллеза: Автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / ВИЭВ. – М., 1977. – 19 с. 2. Бовкун, Г. Ф. Иммунохимическая характеристика антигенов возбудителя пастереллеза / Г. Ф. Бовкун // Ветеринария. – 1977. - № 7. – С. 44. 3. Куликова, А. Я. Токсичность капсульных антигенов *Pasteurella multocida* / А. Я. Куликова, Т. Е. Попова // Ветеринария. – 1995. - № 7. – С. 25 – 28.

Статья передана в печать 10.09.2015 г.

УДК 619:615.246.9

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННОГО ВОДНОГО РАСТВОРА НА ОСНОВЕ КАТОЛИТА ЩЕЛОЧНОГО

***Брыло И.В., **Белко А.А., **Лях А.Л.**

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

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

Изучены патоморфологические и гистологические изменения во внутренних органах лабораторных животных (белых крыс и мышей для определения токсико-фармакологических свойств препарата «Биостим» (электроактивированного водного раствора католита щелочного)).

In this article we studied pathological and histological changes of the internal organs of laboratory animals (white rats and mice to determine the toxicological and pharmacological properties of «Biostim» drug (electroactivated water solution of alkaline catholyte)).

Ключевые слова: токсичность, католит щелочной, микроскопия, препарат «Биостим», формалин, электролиз.

Keywords: toxicity, alkaline catholyte, microscopy, «Biostim» drug, formalin, electrolysis.

Введение. Основа животноводства и его конкурентоспособность закладываются в пренатальной и постнатальной стадиях развития животных. Поэтому получение и выращивание здорового, жизнеспособного приплода является важнейшим элементом технологии производства продукции животноводства. При несоблюдении или несоответствии технологических условий животные вынуждены приспосабливаться к ним за счет повышения затрат энергии, ухудшения состояния здоровья, что в конечном итоге приводит к снижению устойчивости организма, заболеваниям, спаду продуктивности и перерасходу кормов на единицу получаемой продукции. Животные в неудовлетворительных условиях никогда не будут высокопродуктивными, даже если они происходят от высокопродуктивных родителей. Доказано, что телята, недоразвившиеся в пренатальный период, хуже усваивают питательные вещества корма в течение всей последующей жизни [1, 2, 6, 7].

Электрохимическая активация — способ получения растворов, обладающих различными физико-химическими свойствами, путем обработки воды или растворов солей в камерах электрохимического реактора. Продуктами электрохимических превращений являются растворы с повышенной реакционной способностью анолит, католит и гипохлорит натрия. Использование электроактивированных растворов в качестве лечебных средств позволит полностью уменьшить либо исключить расход дорогостоящих химических реагентов и одновременно увеличить эффективность процессов, для которых предназначены данные растворы.

Использование активации жидкостей позволит без применения химических реагентов изменять кислотно-основные, окислительно-восстановительные и каталитические свойства водных растворов [3].

Активность электрохимически активированных растворов намного выше за счет наличия высокоактивных соединений - продуктов электрохимических реакций, т.е. реакций, протекающих на электродах. Чем меньше минерализация исходного раствора, тем больше активных соединений образуется в реакторе, тем глубже структурные изменения раствора, тем сильнее он активирован. Наоборот, чем минерализация исходного раствора выше, тем больше образуется в электрохимическом реакторе устойчивых продуктов и тем ближе по свойствам электрохимически активные растворы к растворам кислот или щелочей.

В зависимости от режима электрохимического воздействия и содержания в исходном растворе хлористого натрия рН католита обычно колеблется от 7 до 12, рН анолита - от 2 до 7, натрия гипохлорита - рН 7,4—8,2. Окислительно-восстановительный потенциал, характеризующий окислительно-восстановительные способности компонентов активированных растворов, изменяется в довольно широких пределах (у католита - от 200 до 850 мВ, а у анолита - от 400 до 1200 мВ) [4].

Для практической реализации электролиза или осуществления процессов электрохимической активации необходимы специальные электрохимические реакторы. Широкую известность в России и за рубежом получили установки СТЭЛ, которые обеспечивают экологически чистыми стерилизующими и дезинфицирующими растворами (анолитами типа АНК, АНД). Также хорошо известны установки «Изумруд» различных модификаций, позволяющие получать обеззараженную и структурно-улучшенную питьевую воду [4]. Российской медицинской промышленностью был начат выпуск специальных электрохимических установок для приготовления окисленного изотонического раствора хлорида натрия. Широко известны такие модели установок, как ЭДО-3, ЭДО-3М, ЭДО-4, Ключ и др.

В настоящее время получение электрохимически активированных растворов возможно на установках «Аквамед» и «АП-2», разработанных ЧНПУП «Акваприбор», г.Гомель. Эти установки позволяют получать анолит с содержанием активного хлора 200 - 400 мг/дм³ и $pH=6.2-1.2$, католит с $pH=9-12$, «АП-2» - натрия гипохлорит 0,04%. Приготовление электроактивированных растворов может осуществляться непосредственно в ветеринарных лечебных учреждениях. Установку типа «Аквамед» и «АП-2» производства ЧНПУП «Акваприбор» можно монтировать не только стационарно, но и на автомобиле и готовить электроактивные растворы в любом месте, при наличии водопровода и электросети с напряжением 220В. Это позволяет уменьшить себестоимость получаемых растворов за счет экономии на транспортных расходах и хранении готовых растворов. При таком способе получения имеется возможность использовать свежеприготовленные растворы, которые обладают наиболее высокой активностью.

В последние годы накоплен определенный опыт успешного применения электроактивированных растворов (натрия гипохлорита и анолита) при болезнях с поражением желудочно-кишечного тракта у животных [5, 8].

Исходя из этих предпосылок, изучение токсических свойств препарата с условным названием «Биостим» (электрохимически активированного 0,9% -го раствора натрия хлорида) может быть использовано при разработке схемы лечения желудочно-кишечных заболеваний телят и позволит повысить эффективность выращивания молодняка сельскохозяйственных животных.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней животных, Научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии, кафедре анатомии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Цель работы – оценить острую и хроническую токсичность электроактивированного раствора натрия хлорида на основе католита щелочного.

Для реализации поставленной цели были отобраны по 20 белых лабораторных крыс и мышей, из которых составлены две опытные и две контрольные группы по 5 голов. Животным первой опытной группы пер-орально вводили раствор «Биостим» (РН-9-11, ОВП-854,2), полученный на установке «АП-2» (г. Гомель), в дозе 5 мл для крыс и 1 мл - для мышей один раз в сутки в течение 10 дней. Животным второй опытной группы для определения острой токсичности препарата дозу повышали в 1,5 раза от рекомендуемой в перерасчете на единицу массы животного. Животным контрольных групп применяли в тех же дозах стерильный 0,9%-ный раствор натрия хлорида.

Отбор проб тканей внутренних органов для гистологического исследования проводили с фиксацией в 10%-ном формалине. Гистосрезы готовили на криотоме фирмы «Microm» и окрашивали гематоксилин-эозином. Микроскопию проводили на микроскопе OLIMPUS BX 51. Обработку полученных изображений проводили на ПК с использованием программы CellSensStandart.

Результаты исследования. У животных при внутрибрюшинном введении наблюдалось легкое возбуждение, которое исчезало спустя непродолжительное время, признаки угнетения отсутствовали.

Во время периода наблюдения подопытное животное оставалось активным, аппетит присутствовал, акт мочеиспускания и дефекации не нарушен, реакция на внешние раздражители сохранялась. Признаков рвоты и слюнотечения выявлено не было. Наличие парезов, параличей, тонико-клонических судорог и мышечных подергиваний не наблюдалось. Шерстный покров на протяжении периода наблюдения оставался эластичным, гладким и блестящим, хорошо удерживался в коже. Цвет кожных покровов оставался бледно-розовым. Слизистая оболочка ротовой полости у исследуемых животных была гладкая, блестящая, бледно-розового цвета, без наложений, кровоизлияний и нарушений анатомической целостности. В период наблюдения гибели подопытных лабораторных животных не наблюдалось.

При вскрытии и макроскопическом изучении внутренних органов (селезенки, печени, кишечника, почек, мочевого пузыря) и брюшины у крыс и мышей опытных групп явных различий с контрольной группой не было выявлено.

Слизистая оболочка кишечника у животных была бледно-розового цвета, эластичная, гладкая, блестящая. Отек, гиперемия, кровоизлияния, изъязвления отсутствовали.

Селезенка не увеличена в размерах, капсула не напряжена, поверхность гладкая, блестящая, темно-вишневого цвета, консистенция упругая.

Печень и почки у подопытных животных были естественных размеров, не увеличены, структура органов выражена и хорошо различима.

Мочевой пузырь и брюшина у крыс опытных групп не имели признаков отека и воспалительной реакции, и не отличались от состояния одноименных органов у животных контрольных групп.

Микроскопически в структуре печени у крыс с пероральным введением препарата отмечается очаговая зернистая дистрофия гепатоцитов и небольшое расширение пространств Диссе.

Зернистая дистрофия, как правило, не влечет за собой функциональной недостаточности печени и является обратимым процессом. Это наиболее распространенный вид поражения гепатоцитов при воздействии на организм различных факторов как патогенного, так и не патогенного характера. Незначительное расширение пространств Диссе имеет компенсаторно-приспособительный характер и

является показателем интенсивных обменных процессов, протекающих в печени. Гистологическая структура печени крыс опытной группы с внутрибрюшинным введением препарата не имеет достоверных отличий от контрольных животных.

При морфологическом исследовании почек у крыс из группы перорального введения препарата также были выявлены участки зернистой дистрофии и небольшое расширение почечных клубочков и канальцев. Это является проявлением начальной обратимой стадии поражения, указывающей на повышенную функциональную нагрузку на почки.

При исследовании гистологической структуры миокарда и брюшины никаких изменений выявлено не было.

В соответствии с классификацией веществ по степени опасности при внутрижелудочном введении испытуемые вещества отнесены к 4 классу опасности (малоопасные вещества).

Определение хронической токсичности показало, что введение электроактивированного раствора энтерально белым мышам и крысам ежедневно в дозе 1 мл и 5 мл, соответственно, и внутрибрюшинно в дозе 0,8 мл и 3 мл, соответственно, в течение 10 дней не вызвало признаков интоксикации.

Подопытные животные в течение периода исследований оставались активными, реакция на внешние раздражители сохранялась. Признаки угнетения отсутствовали. Слюнотечение и рвота не наблюдались, аппетит присутствовал. Слизистая оболочка ротовой полости у подопытных животных была бледно-розового цвета, гладкая, блестящая, кровоизлияний, наложений, припухлости и нарушения анатомической целостности не установлено. Судороги, параличи, парезы, мышечные подергивания не регистрировались. Шерстный покров был блестящим, гладким, хорошо удерживался в коже, как до исследования, так и по его окончании. Гибели животных в подопытных группах не наблюдалось.

При макроскопическом изучении структуры печени, кишечника, селезенки, почек, мочевого пузыря и брюшины крыс и мышей, опытной группы, достоверных различий с аналогичными органами животных контрольной группы не было установлено.

При гистологическом рассмотрении структуры печени крыс из группы с пероральным введением видны крупные участки зернистой и вакуольной дистрофии, незначительный отек пространств Диссе.

Это связано с более длительным применением препарата в заданных концентрациях, чем в опыте с определением острой токсичности. Также это связано с интенсивными биохимическими процессами, протекающими в печени. Однако выявленные изменения морфологической структуры печени не являются опасными для жизни и имеют обратимый характер.

При сравнении морфологической структуры почек крыс из контрольной группы с морфологической структурой почек у крыс из группы с пероральным введением раствора обнаруживаются участки зернистой дистрофии и отек почечных клубочков, что не влияет на качество жизни испытуемых животных и носит обратимый характер.

По сравнению с группой контроля в опытной группе с внутрибрюшинным введением наблюдается незначительный отек клубочков, что не оказывает снижения работоспособности почек и является обратимым изменением.

При сравнении морфологической структуры брюшной стенки крыс группы контроля с группой внутрибрюшинного введения, в опытной группе наблюдается незначительный отек соединительнотканной основы брюшины, клетки мезотелия не плотно прилегают друг к другу.

В соответствии с классификацией веществ по степени опасности при пероральном введении испытуемые вещества были отнесены к 4 классу опасности (малоопасные вещества).

Заключение. Препарат «Биостим» (рН=9-11), в условиях однократного энтерального введения в дозе 5 мл на животное, для крыс и 1 мл - для мышей и внутрибрюшинного в дозе 3 мл на животное, для крыс и 0,8 мл - для мышей, не оказывает сильного общетоксического действия на организм животных. Все присутствующие изменения выявляются только на микроморфологическом уровне и имеют обратимый характер. Согласно классификации ГОСТ 12.1.007-76, по параметрам острой внутрижелудочной токсичности раствор относится к IV классу опасности, LD₅₀ > 5500 мг/кг (малоопасные вещества).

Литература. 1. Абрамов, С.С. Опыт применения раствора натрия гипохлорита в ветеринарной практике/ С.С. Абрамов [и др.]// Вісник Білоцерківського Державного аграрного університету, Біла Церква, 2010.- Випуск 5 (78).- С. 5-9. 2. Абрамов, С.С. Перекисное окисление липидов и эндогенная интоксикация у животных: монография/ С.С. Абрамов, А.А. Белко, А.П. Курдеко, А.А. Мацинович, Ю.К. Коваленок, А.В. Саватеев.- Витебск: ВГАВМ, 2007.- 208 с. 3. Бахир В.М. Электрохимическая активация: очистка воды и получение полезных растворов: монография / В.М. Бахир [и др.]. - М.: ВНИИИМТ, 2001.-175 с. 4. Белко, А.А. Токсичность нового детоксикационного раствора «Аквамед»/ А.А. Белко, Д.А. Столбовой // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» - Витебск, 2008. – т.44, выпуск 1 – С. 55-58. 5. Кондрахин, И.П. Диспепсия новорожденных телят – успехи и проблемы /И.П. Кондрахин //Ветеринария. -2003. -№1. –С.39-43. 6. Малашко, В.В. Патология пищеварительной системы: монография. 7. Шпаркович, М.В. Терапевтическая эффективность электроактивированных растворов при заболеваниях молодняка крупного рогатого скота / М.В. Шпаркович, А.А. Белко, Д.А. Столбовой // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». - Т. 45, вып.1, ч.1. Витебск, 2009. – С. 103-106.

Статья передана в печать 18.11.2015 г.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ УБОЯ ЖИВОТНЫХ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «АНТИМИОПАТИК»

Белькевич И.А.

УО «Барановичский государственный университет», г. Барановичи, Республика Беларусь

В статье приведены данные о ветеринарно-санитарном состоянии продуктов убоя животных при введении минерально-витаминного препарата «Антимиопатик».

In article the data about a veterinary sanitary condition of products of slaughter of animals is cited at introduction of a mineralno-vitamin preparation of «Antimiopatik».

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, микроэлементы, витамины, дефицит микроэлементов, кролики, антимиопатик.

Keywords: veterinary sanitary inspection, trace elements, vitamins, deficiency trace elements, rabbits, antimiopatik.

Введение. Развитию скотоводства в значительной мере препятствуют заболевания обмена веществ, в частности дефицит основных нормируемых нутриентов [15]. Экономический ущерб, наносимый ими, обуславливается не только потерями вследствие падежа, а также снижением продуктивности животных, задержкой роста и развития молодняка, и как следствие нанесением отрасли ощутимых финансовых убытков. Такие животные тяжелее переболевают инфекционными и инвазионными заболеваниями, в полной мере не способны реализовать свой генетический потенциал [13]. При этом социальный аспект этого вопроса заключается в употреблении человеком продуктов убоя скота с низким уровнем в них важнейших микро- и макроэлементов и других биологически активных веществ. Этот факт является, в свою очередь, следствием заболеваемости населения страны [17].

Таким образом, получение безопасной и полноценной сельскохозяйственной продукции, а также сохранение и укрепление здоровья нации, создание оптимальных условий существования животных - актуальные задачи современной науки [5].

В силу того, что территория Беларуси биогеохимическая провинция с низким содержанием ряда жизненно важных нутриентов (селен, йод, марганец, цинк, кобальт и др.), создание препаратов на основе эссенциальных микроэлементов и витаминов – это не только вынужденная мера, но и стратегически важная задача. Ее конечной целью является ликвидация и лечебно-профилактические мероприятия заболеваний обмена веществ у сельскохозяйственных животных, а также минимизация экономических потерь, приносимых ими [4].

Следует упомянуть тот факт, что микроэлементы, обладая уникальными жизненно важными свойствами, самостоятельно не синтезируются в организме животных. При этом, они поступают исключительно с кормом и водой по пищевой цепи, что определяет повышенную чувствительность организмов к изменениям концентрации в окружающей среде тех или иных элементов. А общий гипо- и авитаминозный фон усугубляет последствия имеющегося массового дефицита элементов у сельскохозяйственных животных Беларуси [1, 3, 5, 17].

Принято считать, что для лучшего формирования и функционирования организма животных, и поддержания его оптимальной жизнедеятельности, требуется полноценное кормление высококачественными кормами. Однако, на практике по ряду объективных причин реализация этого условия крайне сложна. В нашей стране эту проблему решают посредством использования полнорационных комбикормов, введением витаминно-минеральных добавок, премиксов, применением ветеринарных препаратов [3, 15].

Несмотря на активное использование препаратов на основе витаминов, микро- и макроэлементов, исследования в этой области показывают, что за последние годы мониторинга элементного состава биосубстратов животных и кормовой базы в большинстве проб выявлен дефицит последних, при этом в 90% установлен сочетанный одновременный дефицит нескольких эссенциальных микроэлементов (полигипомикроэлементозы) [1, 5, 6, 9, 16].

Вышеизложенное показывает важность перспективы разработки и создания витаминно-минеральных препаратов и реализации программы импортозамещения.

Целью данной работы являлась оценка доброкачественности продуктов убоя кроликов на фоне применения отечественного комплексного, хелатного, витаминно-минерального препарата «Антимиопатик».

Материалы и методы исследований. Изучение влияния препарата «Антимиопатик» на качество продуктов убоя животных проведено на взрослых кроликах породы «Советская шиншилла», массой тела 2,6-3,0 кг [8]. В опыт было подобрано 32 клинически здоровых животных, разделенных на две группы (опытную и контрольную) по 16 голов в каждой. Кроликам опытной группы (ОГ) препарат вводили внутримышечно в дозе 240 мг/кг (терапевтическая доза). При введении препарата соблюдали общепринятые правила асептики и антисептики. Контрольную группу (КГ) составили интактные особи, которые не подвергались каким-либо обработкам ветеринарными препаратами. Условия содержания, кормления и поения были индифферентны для обеих подопытных групп животных. В дальнейшем, нами произведено четыре убоя животных на 2, 7, 14 и 21 дни эксперимента, при этом учет интервала времени проводили на основании литературных данных о фармакокинетике основных компонентов антимиопатика.

Пробы мяса от подопытных животных отбирали в соответствии с ГОСТ 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести» [11]. Доброкачественность мяса исследовали согласно ГОСТ 23392-78 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести» [12] и «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» [14]. Бактериологические исследования продуктов убоя животных проводили в соответствии с ГОСТ 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа» [10]. Биологическую ценность и безвредность мяса, печени и почек исследовали согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий тетрахимена пириформис» [7].

Статистическую обработку цифрового материала проводили на персональном компьютере при помощи программы «Microsoft Excel» и «StatBiom 2720» с определением средней арифметической (М), ошибки средней арифметической (m) и критерия достоверности по Стьюденту (Р). Различия определяли при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований. Применение новых препаратов в ветеринарной медицине подразумевает под собой получение в экологическом и биологическом отношении безвредной и высококачественной продукции. В связи этим обязательным этапом при создании ветеринарных лекарственных средств являются доклинические исследования на предмет влияния их компонентов на ветеринарно-санитарное состояние продуктов убоя сельскохозяйственных животных. Общеизвестно, что как микроэлементы, так и витамины играют огромную роль в метаболизме организма и при дефиците таковых отмечают ряд патологических состояний (заболеваний), тем не менее, в случае их избытка диагностируется интоксикация (токсикопатия). В силу того, что препарат «Антимиопатик» в своем составе имеет ряд витаминов и микроэлементов, имеет место проведение исследования комплексного влияния его компонентов на качество продуктов убоя животных и возможность использования их в пищевых целях.

При проведении эксперимента установлено, что при внешнем осмотре туш кроликов, обработанных препаратом «Антимиопатик», видимых патологических изменений не обнаружено. Тушки хорошо обескровлены. Мясо животных упругой консистенции, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивалась. Жир – плотный бледно-розового цвета с красноватым оттенком. Запах – специфический для данного вида животных (кролики), характерный для свежего мяса. Бульон – прозрачный, ароматный.

При микроскопии мазков-отпечатков мяса подопытных животных в поле зрения микроорганизмы не обнаружены, следов распада мышечной ткани не выявлено. Физико-химические показатели мяса кроликов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели мяса кроликов, обработанных препаратом «Антимиопатик» в дозе 240 мг/кг, ($M \pm m$, Р)

Показатель	Срок хранения при 2°С, ч	ОГ	КГ
Первый убой			
Реакция среды, pH единиц	24	7,15±0,04	5,88±0,01
Реакция с раствором CuSO ₄ *	24	–	–
Реакция на аммиак**	24	–	–
Летучие жирные кислоты, мг КОН	24	2,20±0,02	2,21±0,01
Аминоаммиачный азот, мг КОН	24	0,71±0,01	0,70±0,03
Второй убой			
Реакция среды, pH единиц	24	6,18±0,02	6,17±0,01
Реакция с раствором CuSO ₄	24	–	–
Реакция на аммиак	24	–	–
Летучие жирные кислоты, мг КОН	24	2,03±0,01	2,02±0,01
Аминоаммиачный азот, мг КОН	24	0,83±0,01	0,79±0,02
Третий убой			
Реакция среды, pH единиц	24	6,15±0,03	6,16±0,01
Реакция с раствором CuSO ₄	24	–	–
Реакция на аммиак	24	–	–
Летучие жирные кислоты, мг КОН	24	2,04±0,01	2,01±0,01
Аминоаммиачный азот, мг КОН	24	0,82±0,01	0,81±0,01
Четвертый убой			
Реакция среды, pH единиц	24	6,15±0,02	6,12±0,01
Реакция с раствором CuSO ₄	24	–	–
Реакция на аммиак	24	–	–
Летучие жирные кислоты, мг КОН	24	2,14±0,02	2,09±0,03
Аминоаммиачный азот, мг КОН	24	0,84±0,01	0,85±0,01

Примечания: * – реакция отрицательная; ** – реакция на аммиак (цвет вытяжки зеленовато-желтый, прозрачный).

Из анализа данных таблицы 1 видно, что достоверных различий в анализируемых показателях мяса не установлено. Концентрация водородных ионов (pH) находилась в допустимых пределах для созревшего свежего мяса, что способствовало его хорошему санитарному состоянию.

При изучении безвредности образцов мяса кроликов обеих групп на тест-организмах инфузориях тетрахимена пириформис отклонений в морфологической структуре, характере движения, росте, а также развитии простейших не наблюдалось.

Относительная биологическая ценность мяса подопытных кроликов показана в таблице 2.

Таблица 2 – Относительная биологическая ценность мяса, печени и почек кроликов, обработанных препаратом «Антимиопатик» в дозе 240 мг/кг, ($M \pm m$, P)

Группы животных	Исследуемый орган					
	Мышцы		Печень		Почки	
	Среднее количество тест-организмов	% к контролю	Среднее количество тест-организмов	% к контролю	Среднее количество тест-организмов	% к контролю
Первый убой						
КГ	267,6±3,84	106,1±1,54*	504±4,04	101,8±0,86	478±2,89	101,4±0,61
ОГ	249,6±1,45	100	492±2,65	100	467,6±2,85	100
Второй убой						
КГ	272±3,06	105±1,17*	500±1,45	100,6±0,29	505,6±2,03	101,4±0,41
ОГ	257±1,15	100	495±1,17	100	492,6±3,18	100
Третий убой						
КГ	239±2,65	104,3±1,15*	490,6±1,76	103,5±0,38	498,6±4,41	106,7±0,94
ОГ	224±2,89	100	472,6±3,18	100	474±3,79	100
Четвертый убой						
КГ	233,6±0,88	103,6±0,28	481,3±2,03	102±0,44	480,3±1,76	100,2±0,38
ОГ	222±1,73	100	465,6±4,91	100	474,3±4,18	100

Примечание. Достоверность различий по отношению к контролю: * – $P \leq 0,05$.

Анализируя данные таблицы 2 видно, что средние показатели относительной биологической ценности опытных образцов мяса, печени и почек, полученных в четырех последовательных убоях, несколько превышали аналогичные контрольных образцов.

Закключение. Опытom установлено, что введение подопытным кроликам комплексного, хелатного, витаминно-минерального препарата «Антимиопатик» в дозе 240 мг/кг не оказывает отрицательного влияния на биологическую ценность мяса убойных животных. Вместе с тем, средние показатели относительной биологической ценности опытных образцов мяса, печени и почек несколько превышали аналогичные контрольных образцов.

Литература. 1. Белькевич, И. А. Фармако-токсикологическая оценка нового препарата «Антимиопатик» и его профилактическая эффективность при полигипомикроэлементозах крупного рогатого скота : автореф. ... канд. вет. наук : 06.02.03 / И. А. Белькевич; Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. – Минск, 2015. – 20 с. 2. Белькевич, И.А. Этиопатогенез полигипомикроэлементозов сельскохозяйственных животных и рациональная стабилизация лиганд-элементного гомеостаза / И.А. Белькевич, И.Ф. Малиновский // Вес. Нац. акад. Наук Беларусі Сер. аграр. навук. – 2012. – № 1. – С. 81-90. 3. Гирис, Д. А. Результаты мониторинга биоэлементов в почве, кормах, организме животных и состоянии обмена веществ у крупного рогатого скота хозяйств Республики Беларусь / Д. А. Гирис [и др.] // Экология и животный мир. – 2009. – № 1. – С. 49–60. 4. Корма и биологические добавки / Н. А. Попков и [др.]. – Мн.: Беларуская Наука, 2005 – 885 с. 5. Кучинский М.П. Препараты на основе биоэлементов для терапии и профилактики болезней минеральной недостаточности сельскохозяйственных животных: автореф. дис ... д-ра вет. наук: 06.02.01, 06.02.03 / М.П. Кучинский; Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского (Минск). – Витебск, 2010. – 48 с. 6. Мацинович, А.А. Микроэлементозы крупного рогатого скота в условиях Республики Беларусь: распространение и диагностика / А.А. Мацинович // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 149–152. 7. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пирформис (экспресс-метод) : утв. ГУВ МСХ и П РБ, 17 октября 1997 г. / В. М. Лемеш [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 1997. – 13 с. 8. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий [и др.]. – Минск. 2007. – 156 с. 9. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь: монография / Ю.К. Коваленок; рец.: С.С. Абрамов, А.Ф. Трофимов; УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 191 с. 10. Мясо. Методы бактериологического анализа : ГОСТ 21237–75. – Ввел. 01.01.77. – М. : Межгосударственный стандарт : Стандартиформ, 2005. – 28 с. 11. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести : ГОСТ 7269–79. – Введ. 01.01.80. – М. : Госстандарт СССР : Изд-во стандартов, 1980. – 6 с. 12. Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести : ГОСТ 23392–78. – Введ. 01.01.80. – М. : Госстандарт СССР : Изд-во стандартов, 1980. – 7 с. 13. Обмен микроэлементов и микроэлементозы животных / А. П. Курдеко [и др.] – Горки, 2009. – 144 с. 14. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов : утв. ГУВ Мин. сельского хозяйства СССР 27.12.83 по согласованию с главным санэпид. управлением Мин. здравоохранения СССР / Гос. агропромышленный комитет СССР. – М. : Агропромиздат, 1984. – 63 с. 15. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов. – Мн.: Техноперспектива, 2005. – 387 с. 16. Экономическая эффективность способов борьбы с микроэлементозами крупного рогатого скота посредством использования комплексов белорусского происхождения / А. П. Курдеко [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2011. – № 3. – С. 36–40. 17. Belkevich, I. What it is more important? / I. Belkevich // Students on their Way to Science (Undergraduate, Graduate, Postgraduate) : Collection of Abstracts 8th Intern. Scient. Conf., Jelgava, May 24, 2013. – Jelgava, 2013. – P. 21.

Статья передана в печать 16.09.2015 г.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫЕ РАСТВОРЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

****Белко А.А., *Брыло И.В., **Маценович А.А., **Богомольцева М.В., **Жукова Ю.А.**

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

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

Электрохимическая активация – это метод обработки воды или минерализованных растворов солей в анодной или катодной камере электрохимического реактора. Растворы, образующиеся в результате такой обработки – анолит и католит, находятся в метастабильном состоянии, проявляют повышенную реакционную способность. Применение электроактивированных растворов позволяет полностью уменьшить либо исключить расход дорогостоящих химических реагентов и одновременно увеличить эффективность процессов, для которых предназначены данные растворы.

The electrochemical activation is a method of treatment of water or saline solutions of salts in the anode or the cathode chamber of the electrochemical reactor. The solutions formed as a result of this treatment, the anolyte and catholyte, are in a metastable state, exhibit enhanced reactivity. Application of electroactivated solutions allows completely reduce or eliminate the consumption of expensive chemical reagents and simultaneously increase the efficiency of processes for which these solutions are made.

Ключевые слова: электрохимическая активация, растворы, лечебные средства, анолит, католит, натрия гипохлорит, животноводство.

Keywords: electrochemical activation, solutions, medical means, anolyte, catholyte, sodium hypochlorite, animal husbandry.

Термин «электрохимическая активация» был предложен В.М. Бахиром в 1975 году для определения процесса получения и технологии применения электрохимически активированных растворов [3, 4]. Благодаря его усилиям в 80-х годах прошлого века электрохимическая активация официально была признана в СССР самостоятельным научно-техническим направлением, была создана всемирно признанная школа по разработке электрохимических технологий. Основой процессов электрохимической активации жидкостей являются электродные процессы электролиза.

Использование электрохимической активации жидкостей позволяет без применения химических реагентов изменять кислотно-основные, окислительно-восстановительные и каталитические свойства водных растворов.

Бахир В.М. в своей монографии [3] систематизировал накопленный опыт и разработал основополагающую теоретическую базу для внедрения электрохимических технологий в различные отрасли производства. Изменение свойств и состава растворов (химического состава, концентрации ионов водорода - pH, окислительно-восстановительного потенциала (ОВД), микрокластерной структуры) происходит под действием электрического поля [4]. В результате электрохимических превращений растворы солей переходят в активированное состояние и проявляют при этом в течение нескольких десятков часов повышенную реакционную способность, наряду с этим происходит образование новых веществ и изменяется вся система межмолекулярных взаимодействий и структура раствора.

У анода происходит увеличение кислотности раствора за счет образования устойчивых и нестабильных кислот, пероксида водорода, кислородсодержащих соединений хлора, что приводит к снижению pH и увеличению ОВП [4]. Раствор, получаемый в анодной камере, называют анолитом. Данный раствор содержит продукты окисления, в том числе хлорную кислоту, синтезированную из растворенного в воде хлорида натрия, кислород и хлор. Анолит характеризуется пониженной активностью электронов и проявляет свойства окислителя в результате образовавшегося элементарного или активного хлора [3, 4].

Самопроизвольное изменение физико-химических параметров, каталитической активности свидетельствует о том, что активированные растворы обладают избыточной внутренней энергией, которая рассеивается [5]. После окончания процесса релаксации концентрация соединений активного хлора в анолите может сохраняться на высоком уровне, но наиболее значимым показателем является биоцидная активность.

В результате электрохимических превращений в блоке электрохимической установки образуются различные по степени активности и pH электрохимически активированные растворы: А- электрохимически активированный анолит кислотный (pH < 5). Активные компоненты: Cl_2 ; HClO ; HCl ; HO_2 ; AN - электрохимически активированный анолит нейтральный (pH=6,0±1). Активные компоненты: HClO ; O_3 ; HO ; HO_2 ; АНК - электрохимически активированный анолит нейтральный (pH=7,7±0,5). Активные компоненты: HClO ; ClO^- ; HO_2 ; HO ; H_2O_2 ; O_2 ; C1 ; АНД - электрохимически активированный анолит нейтральный (pH=7,3±0,5). Активные компоненты: HClO ; ClO^- ; HO_2 ; H_2O_2 ; O_2 ; C1 ; HClO_2 ; ClO_2 ; O_3 ; HO ; O ; K - католит щелочной (pH=>9). Активные компоненты: NaOH ; O_2 ; HO_2 ; HO^- ; OH^- ; O_2 ; KH - католит нейтральный (pH < 9). Активные компоненты: O_2 ; HO_2 ; HO^- ; OH^- ; H_2O_2 . Гипохлорит натрия pH 7,4—8,2. Активные компоненты: ClO , O , (HClO), C1 .

В результате катодных взаимодействий, происходящих в электрохимической системе, раствор приобретает щелочную реакцию за счет превращения части растворенных солей в гидроксиды, происходит увеличение pH и снижение ОВП. Высокоактивный раствор, получаемый в катодной камере, называют католитом. Католит обладает повышенной активностью электронов [4], имеет ярко выраженные свойства восстановителя [12].

И католиту, и анолиту присуща высокая физико-химическая активность, связанная с тем, что продуктами электрохимических реакций в католите и анолите являются щелочи и кислоты. Они могут заменять традиционные химические реагенты, т. к. более высокую эффективность данных растворов обеспечивает наличие высокоактивных неустойчивых продуктов электрохимических реакций (свободные радикалы). Активированные структуры, свободные ионы, молекулы, атомы и радикалы, именно они и наделяют католит и анолит чрезвычайными каталитическими способностями, позволяя им изменять взаимоотношения между компонентами самых различных, в том числе и биохимических, реакций.

Образующийся в электродном пространстве NaClO в зависимости от программируемой концентрации близок по окислительному потенциалу к кислороду, благодаря чему является сильным окислителем и в то же время относительно неустойчивым соединением, в присутствии окисляющихся веществ постепенно распадающимся на активный кислород и хлорид натрия [14].

Активность электрохимически активированных растворов намного выше за счет наличия высокоактивных соединений - продуктов электрохимических реакций, т.е. реакций, протекающих на электродах. Чем меньше минерализация исходного раствора, тем больше активных соединений образуется в реакторе, тем глубже структурные изменения раствора, тем сильнее он активирован. Наоборот, чем минерализация исходного раствора выше, тем больше образуется в электрохимическом реакторе устойчивых продуктов и тем ближе по свойствам электрохимически активные растворы к растворам кислот или щелочей [4].

В зависимости от режима электрохимического воздействия и содержания в исходном растворе хлористого натрия pH католита обычно колеблется от 7 до 12, pH анолита - от 2 до 7, натрия гипохлорита - pH - 7,4—8,2. Окислительно-восстановительный потенциал, характеризующий окислительно-восстановительные способности компонентов активированных растворов, изменяется в довольно широких пределах (у католита - от 200 до 850 мВ, а у анолита - от 400 до 1200 мВ) [4, 12, 14].

Для практической реализации электролиза или осуществления процессов электрохимической активации необходимы специальные электрохимические реакторы (ячейки) [3]. Широкую известность в России и за рубежом получили установки, созданные по технологии Бахира В.М: СТЭП, ИЗУМРУД, ЭДО-3, ЭДО-3М, ЭДО-4, Ключ и другие.

В настоящее время получение электрохимически активированных растворов также возможно на установках «Аквamed», «Аквamed – 3МБ», «АП-2», разработанной ЧНПУП «Аква- прибор», г. Гомель.

Установка «Аквamed» позволяет получать анолит с содержанием активного хлора 200 - 400 мг/дм³ и pH=6.2 - 7.2., католит - с pH=9-12. Приготовление электроактивированных растворов может осуществляться непосредственно в ветеринарных и лечебных учреждениях [5]. Установку типа «Аквamed» производства ЧНПУП «Аква-прибор» можно монтировать не только стационарно, но и на автомобиле и готовить электроактивные растворы в любом месте, при наличии водопровода и электросети с напряжением 220В. Это позволяет уменьшить себестоимость получаемых растворов за счет экономии на транспортных расходах и хранении готовых растворов. При таком способе получения имеется возможность использовать свежеприготовленные растворы, которые обладают наивысшей активностью.

Анолит, полученный на установке «Аквamed», обладает биоцидной активностью, стимулирует биологическое окисление, способствует непрямой электрохимической детоксикации организма [5], т.к основным активным компонентом анолита является хлорноватистая кислота, которая является самым сильным окислителем [3].

В анолите и в католите нарушена система водородных связей. Молекулы воды имеют высокую подвижность. Анолит обладает повышенной проникающей способностью через биологические мембраны, оказывает ингибирующее влияние на ферментные системы, обладает выраженными электроно-акцепторными свойствами, является катализатором-переносчиком кислорода. Бактерицидное действие нейтрального анолита основано на окислении веществ бактериальной клетки особенно липопротеидных мембран, которые являются единственным местом биосинтеза [3, 4].

Анолит избирательно действует на микробиоценоз, уничтожая преимущественно патогенную и условно-патогенную микрофлору [3], не оказывая значительного влияния на нормальную микрофлору кишечника [7]. При изучении антимикробной активности раствора анолита нейтрального установлено, что он в рабочей концентрации вызывает полную гибель стандартных тест-культур микроорганизмов: *E.coli*, *S.aureus*, *P.aeruginosa*, *P.mirabilis*, *C.albicans* в течение 1 и 2 мин [11].

Основной реакцией на катоде является восстановление воды с выделением газообразного водорода и образованием гидроксид-ионов и высокоактивных неустойчивых соединений.

Католит является биологически активной средой: легко проникает через биологические мембраны, стимулирует ферментные системы, повышает выделение энергии при процессах окисления. Обладая чрезвычайно высокой антиоксидантной активностью, католит предотвращает перекисное окисление липидов клеточных мембран, не оказывая вредного влияния на организм, в отличие от традиционных химических антиоксидантов [3, 5].

Католит повышает усвоение компонентов корма, жиров и белков; нормализует механизм клеточного обмена веществ; ионный обмен, биологическое окисление [7, 11].

Основными окисляющими компонентами растворов гипохлорита являются гипохлорная кислота (HClO) и гипохлорит-анион (OCl^-). Гипохлорит ион - соединение небольшой молекулярной массы и малого структурного размера, это позволяет ему свободно проникать через мембраны клеток и окислять токсины как крови, так и клеток.

Натрия гипохлорит обладает гипосенсибилизирующим и иммуномодулирующим действием на функции иммунокомпетентных клеток, при этом иммуностимулирующий эффект проявляется при малых концентрациях препарата (300 мг/л), а иммунодепрессивный - при концентрациях свыше 600 мг/л. За счет своего фибринолитического действия натрия гипохлорит значительно уменьшает микроциркуляцию и реологию крови, что проявляется изменением свертывающего потенциала крови в сторону

гипокоагуляции, снижается вязкость крови, увеличивается скорость агрегации тромбоцитов, а это указывает на то, что препарат является высокоактивным антикоагулянтом прямого действия [15].

Гипохлорит натрия обладает выраженными детоксикационными свойствами. В организме гипохлорит натрия освобождает «активный кислород», окисляя содержащиеся там токсичные и балластные вещества, например, такие как билирубин, мочевины, креатинин, холестерин, ацетон [1, 2, 5, 6, 15]. Детоксикационное действие натрия гипохлорита проявляется снижением содержания среднемолекулярных веществ в плазме крови и эритроцитах [2, 13].

Натрия гипохлорит обладает выраженным антимикробным действием [11]. Механизм антимикробного действия натрия гипохлорита многие исследователи связывают с окислением сульфгидрильных групп в ферментах с помощью хлора. Бактерицидное действие препарата обусловлено разрушением стенки микробной клетки с выходом цитоплазматического содержимого [15].

Гипохлорит натрия может вводиться в организм животных внутрь, внутривенно или внутривентально. При этом он не только моделирует детоксикационную функцию печени, но также стимулирует фагоцитарную активность нейтрофилов и повышает бактерицидную активность сыворотки крови. Тот общеизвестный факт, что гипохлорит натрия непосредственно образуется в макрофагах при фагоцитозе, позволяет говорить о его физиологичности и относить применение его к экологически чистым средствам лечения.

В течение последних лет проводилось изучение влияния раствора натрия гипохлорита на организм лабораторных животных при разных методах введения препарата, профилактической и терапевтической эффективности натрия гипохлорита, анолита и католита при диспепсии, абомазоэнтеритах и бронхопневмониях у телят, гастроэнтеритах, токсической гепатодистрофии у поросят, гастроэнтеритах и мочекаменной болезни у собак и кошек.

Установлено отсутствие токсических действий электроактивированных растворов 0,4% натрия гипохлорита, анолита нейтрального и католита щелочного при разных способах введения (оральном, ректальном, внутривентальном) для лабораторных животных [10].

Получены положительные результаты использования растворов натрия гипохлорита при лечении животных с поражением органов дыхания и пищеварения, а также при явлениях эндогенной интоксикации.

Широкое применение в промышленном свиноводстве получил способ дезинфекции с использованием анолита нейтрального. Его применяют методом полива при проведении профилактических дезинфекций. Данный способ дезинфекции оказался не только эффективным, но и достаточно дешевым. Это связано с тем, что производство организмов непосредственно на свиноводческих комплексах. При этом экономятся средства на транспортировку и упаковку. Этот же раствор с успехом применен при аэрозольной дезинфекции животноводческих помещений в присутствии животных.

Еще одним направлением применения электроактивированных растворов в животноводстве является обеззараживание воды, применяемой для поения животных. При длительном применении раствора натрия гипохлорита 0,6%-ного в разведении с водой в соотношении 1:100 признаков хронической токсичности и снижения качества получаемой продукции не установлено. Немаловажным моментом является и то, что данный раствор можно готовить непосредственно в хозяйстве, и для этого отечественными предприятиями налажено изготовление специальной аппаратуры.

Заключение. Актуальность использования электрохимически активированных растворов обусловлена низкой стоимостью получаемых растворов, ярко выраженными бактерицидными и детоксикационными свойствами. Учитывая большое количество публикаций, затрагивающих вопросы негативного влияния антибиотиков на организм животных и развитие устойчивых штаммов микроорганизмов, изучение и внедрение в терапевтические мероприятия электрохимических технологий является актуальным и доступным решением возникших вопросов. Дальнейшее изучение и внедрение процессов электрохимической активации растворов позволит решить важные экологические проблемы и усовершенствовать лечебно-профилактические мероприятия при многих патологиях. Применение такого рода веществ позволяет сократить затраты труда, времени и материалов на осуществление необходимых процессов.

Литературы. 1. Абрамов, С.С. Опыт применения раствора натрия гипохлорита в ветеринарной практике/ С.С. Абрамов [и др.]// Вісник Білоцерківського Державного аграрного університету, Біла Церква, 2010.- Випуск 5 (78).- С. 5-9. 2. Абрамов, С.С. Перекисное окисление липидов и эндогенная интоксикация у животных: монография/ С.С. Абрамов, А.А. Белко, А.П. Курдеко, А.А. Мацинович, Ю.К. Коваленок, А.В. Саватеев.- Витебск: ВГАВМ, 2007.- 208 с. 3. Бахир, В.М. Теоретические аспекты электрохимической активации / В.М. Бахир // Сб. науч. тр. по материалам Международного симпозиума: Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности / Всерос. науч.-исслед. и испытат. ин-т мед. техники, 1999. - С. 39 - 48. 4. Бахир, В.М. Электрохимическая активация: очистка воды и получение полезных растворов: монография / В.М. Бахир [и др.]. - М.: ВНИИИМТ, 2001.-175 с. 5. Белко, А.А. Терапевтическая эффективность электроактивированных растворов при заболеваниях молодняка крупного рогатого скота / А.А. Белко, Д.А. Столбовой, М.В. Шаркович // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академии ветеринарной медицины» - 2009. - Т. 45, Вып.1, Ч. 1. - С. 103 - 106. 6. Белко, А.А. Раствор натрия гипохлорита в комплексной терапии кошек при мочекаменной болезни/ А.А. Белко, В.В. Петров //Практик (Научно-практический информационный ежемесячный журнал). – 2002.- № 9-10.- С.120- 122. 7. Богомольцева, М.В. Влияние электроактивных растворов на микробный пейзаж желудочно-кишечного тракта животных/М.В. Богомольцева, А.А. Белко, И.А. Субботина// Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академии ветеринарной медицины». 2010.-Т.46,вып.1. Ч. 1-С.184-187. 8. Задорожный, Ю.Г. К определению понятия электрохимической активации / Ю.Г. Задорожный // Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности: тез. докл. Всерос. конф., Москва, 20-22 дек. 1994 г.: в 2 ч. / Всерос. науч.-исслед. и испытат. ин-т мед. техники; редкол.: В.М. Бахир [и др.]. – М., 1994.-Ч. 1. - С.69 - 71. 9. Закомырдин, А.А. Электрохимически активированные растворы в ветеринарии / А.А. Закомырдин // Ветеринарный консультант, 2002

- № 8. - С. 15 -18 10. Корицова, С.И., Миклис Н.И., Бурак И.И., Белко А.А. Токсико-гигиенические показатели безопасности электролизного раствора натрия гипохлорита/ Материалы 66-й научной сессии сотрудников университета «Достижения фундаментальной клинической медицины и формирования», 27-28 января 2011г. – Витебск: ВГМУ - 68 – 70с. 11. Корицова, С.И. Микробиологические показатели эффективности антисептических растворов электрохимического натрия гипохлорита / С.И. Корицова, Н.И. Миклис, А.А. Белко, И.И.Бурак// Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр./ Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл.ред. Л.В. Половинкин. – Мн.: ГУ РНМБ, 2011.- Вып. 17. – с 77–84. 12. Корицова, С.И. Особенности получения электрохимического натрия гипохлорита / С.И. Корицова, Н.И. Миклис, А.А. Белко, И.И. Бурак// Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр./ Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл.ред. Л.В. Половинкин. – Мн.: ГУ РНМБ, 2011.- Вып. 18. – с 186 -191. 13. Мацинович, А.А. Использование модельных экспериментов *in vitro* при изучении некоторых аспектов действия натрия гипохлорита на организм/ Мацинович А.А., Германович Н.Ю., Белко А.А. // Предпосылки и эксперимент в науке: Матер. II межд. Межеузовской конференции. – СПб, 2004. – С. 105-106. 14. Севастьянов, Б.Г. Анолит, католит / Б.Г. Севастьянов // Пчеловодство, 2006. - № 4. - С. 22 - 24. 15. Федоровский, Н.Ф. Непрямая электрохимическая детоксикация / Н.Ф. Федоровский / Пособие для последипломной подготовки врачей. – М.: Медицина, 2004. - 144 с.

Статья передана в печать 26.11.2015 г.

УДК 619:616.34-002-076:636.4.053

ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ И ПРЕБИОТИКИ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ЖИВОТНЫХ

Великанов В.В., Белко А.А., Игнатенко А.С., Гапоненко С.С., Субботина И.А.

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

В данной статье изложены результаты исследований по изучению эффективности энтеросорбентов, пребиотиков и их комплексов при патологии органов пищеварительной системы у животных. Установлено, что вышеуказанные препараты являются эффективными средствами при желудочно-кишечных болезнях у животных, способствуют быстрой детоксикации организма, что проявляется исчезновением клинических признаков заболевания, нормализации гематологических и биохимических показателей, ускоряют сроки выздоровления животных.

In this article the results of researches are expounded on the study of efficiency of enterosorbentov, prebiotikov and their complexes at pathology of organs of the digestive system for zoons. It is set that foregoing preparations are effective facilities at gastroenteric illnesses for zoons, instrumental in rapid detoksikacii of organism, that shows up disappearance of clinical signs of disease, normalizations of haematological and biochemical indexes, accelerate the terms of convalescence.

Ключевые слова: энтеросорбенты, пребиотики, гастроэнтерит, абомазоэнтерит, поросята, телята, лечение, профилактика.

Keywords: chelators, prebiotics, gastroenteritis, abamazoenterit, pigs, calves, treatment, 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 [2]. До недавнего времени в терапии животных, больных патологией пищеварительной системы, большое значение придавалось лишь борьбе с условно-патогенной микрофлорой путем использования антимикробных средств. Однако длительное и бессистемное их применение приводило к снижению эффективности лечения, а также к развитию дисбактериоза, который еще более усугубляет заболевание, обеспечивая усиление интоксикации и таким образом вызывая у больных животных тяжелое течение заболевания, нередко заканчивающееся смертью. Заболевания желудочно-кишечного тракта наносят значительный экономический ущерб за счет потерь прироста массы тела у молодняка, затрат на лечение больных, а также ослабления естественной резистентности животных и повышенной восприимчивости к другим болезням [5].

В результате того, что животноводство перешло в основном на промышленную основу, происходят определенные изменения в традиционных условиях кормления и содержания. Эти изменения имеют двоякую сторону, с одной - это современные условия ведения животноводства, позволяющие в значительной степени повысить его производительность, а с другой - это новые технологии в кормлении, адиамина, обуславливающие нарушения обмена веществ, появления новых звеньев в патогенезе заболеваний, изменения типичного (классического) проявления патологий, снижение эффективности традиционных методов в лечении животных [1].

В связи с этим с целью профилактики и лечения заболеваний органов пищеварения целесообразно использование способов детоксикационной терапии. Из их многообразия наиболее перспективным является энтеросорбция. Этот способ физиологичен, не вызывает осложнений у животных, не требует значительных материальных затрат, легко увязывается с технологией содержания и кормления, т.е. удобен в применении [4].

Энтеросорбция – это эфферентный метод, основанный на связывании и выведении из организма через желудочно-кишечный тракт с лечебной и профилактической целью эндогенных и экзогенных веществ, надмолекулярных структур и клеток. Механизм детоксикационного действия энтеросорбции

заключается не только в реабсорбции токсичных продуктов, но также в биотрансформации высокотоксичных продуктов в менее токсичные или даже совсем нетоксичные вещества. Сорбенты, попадая в просвет кишечника, могут выступать в качестве коферментов биологически активных токсических продуктов, ускоряя естественные превращения их и уменьшения количества промежуточных веществ [4, 5].

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

К настоящему времени определены сферы применения энтеросорбентов. Среди них ведущее место занимают заболевания, при которых сорбция помогает элиминировать из организма аллергены, медиаторы аллергических реакций, циркулирующие иммунные комплексы. Как уже упоминалось, сопутствующая патология способствует нарушению барьерных функций слизистых оболочек внутренних органов и кожных покровов. Широкий диапазон использования энтеросорбентов определяет данный метод лечения, как один из обязательных компонентов в комплексной терапии. Сорбенты показаны при нарушении барьерной функции слизистых оболочек ЖКТ, так как многие токсические вещества способны всасываться и приводить к эндотоксикозу, что часто встречается у животных. При дисбактериозе кишечника сорбенты в сочетании с пребиотиками восстанавливают биоценоз кишечника. Проведение энтеросорбции показано при лекарственной аллергии, хронических очагах инфекции (с целью выведения токсинов), хронических заболеваниях печени и желчевыводящих путей, в случае проведения дегельминтизации [9].

Применение сорбентов эффективно в случаях дисфункции органов детоксикации (почек, кожи, печени). Сорбенты показаны также в случаях воздействия на организм неблагоприятных факторов окружающей среды, когда загрязнены вода, воздух, корм. Способность снижать антигенную нагрузку на организм позволяет рекомендовать их с целью профилактики при контакте с большим количеством ксенобиотиков [4, 5].

Сорбенты необходимо включать в комплексную терапию заболеваний ЖКТ. Их вводят в ЖКТ естественным путем – перорально. Прием сорбентов назначают за 1,5-2 ч до кормления. Этот период необходим для того, чтобы препарат вступил в реакцию с содержимым желудка и частично эвакуировался в кишечник, где продолжается процесс его взаимодействия с компонентами кишечного содержимого. Одновременное назначение сорбентов и лекарственных средств исключается, разница в приеме между ними должна составлять 2-3 часа. Для большинства сорбентов суточная лечебная доза составляет 0,2-1 г/кг массы тела. Курс лечения составляет 6-8 суток (не более 14 суток) с постепенным снижением дозы в течение последних 2-3 суток.

Профилактическая доза сорбентов составляет 0,2-0,5 г/кг массы тела. Продолжительность применения сорбента – 7-10 дней. Но некоторым видам животных сорбенты необходимо назначать на протяжении определенных периодов их жизни (поросята - отъемыши).

Материалы и методы исследований. Нами проведены исследования по использованию ряда энтеросорбентов, пребиотиков и их комплексов при желудочно-кишечных заболеваниях у поросят и телят. При проведении экспериментов применяли полифан, лактулозу и экофилтрум. В процессе работы у всех животных ежедневно проводили определение клинического статуса, при этом основное внимание обращали на состояние пищеварительной системы (желудка, кишечника и печени), симптомы интоксикации и обезвоживания организма. Также у животных брали пробы крови для гематологических и биохимических исследований. Исследования крови проводили по соответствующим методикам.

Результаты исследований. Полифепан - энтеросорбент, получаемый из природного растительного сырья. Сырьем для изготовления энтеросорбента служит гидролизный лигнин. По химическому составу препарат является неоднородным природным полимером, состоящим в основном из собственно лигнина (более 80%) и целлюлозы. Лигнин — сложное органическое соединение, полимер нерегулярного разветвленного строения, основными структурными единицами которого являются производные фенилпропана. Входящая в состав целлюлоза находится в препарате в микрокристаллической форме [7].

Полифепан применяли для свиней и крупного рогатого скота при заболеваниях, сопровождающихся эндогенной интоксикацией.

В результате проведенных исследований было установлено, что у телят и поросят, больных диспепсией, которых лечили с использованием сорбента «Полифепан», заболевание протекало в легкой форме. Длительность заболевания и тяжесть течения абомазоэнтеритов у телят и гастроэнтерита у поросят, подвергавшихся лечению с использованием полифепана, была достоверно меньше по сравнению с таковыми у животных контрольных групп.

При применении полифепана телятам, больным абомазоэнтеритом, и поросятам, больным гастроэнтеритом, заболевание переходило в более легкую форму. Длительность течения заболевания у них составляла $3,7 \pm 1,2$ дня. Это способствовало быстрейшему восстановлению организма. У животных контрольных групп продолжительность заболевания составила $5, 5 \pm 2,1$ суток, и оно протекало в более тяжелой форме с признаками эксикоза и интоксикации.

Применение испытываемых схем лечения больным животным способствовало нормализации функции печени. Содержание общего билирубина в сыворотке крови достоверно снижалось на протяжении всего опыта. На нормализацию функций печени указывало и то, что активность АсАт в сыворотке крови у

больных животных достоверно снижалась, это указывает на уменьшение цитолитических процессов в органе. Полифепан способствовал нормализации клинического состояния, снижал уровень эндогенной интоксикации и сокращал длительность болезни.

Лактулоза – пребиотик, воздействие которого направлено на нормализацию микробиоценоза толстого кишечника, ликвидацию клинических проявлений дисбактериоза и детоксикацию организма. Лактулоза оказывает гиперосмотическое, слабительное действие, стимулирует перистальтику кишечника, улучшает всасывание фосфатов и солей Ca^{2+} , способствует выведению ионов аммония. Под влиянием препарата происходит размножение *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bifidus* в кишечнике, под действием которых лактулоза расщепляется с образованием молочной кислоты и частично муравьиной и уксусной кислот. При этом увеличивается осмотическое давление и снижается pH в просвете толстого кишечника, что приводит к миграции аммиака из крови в кишечник, его ионизации и удержанию, а также к увеличению объема каловых масс и усилению перистальтики кишечника. Выведение связанных ионов аммония осуществляется при развитии слабительного эффекта. Лактулоза угнетает образование и абсорбцию азотсодержащих токсинов в проксимальном отделе толстой кишки, снижает концентрацию ионов аммония в крови, уменьшает выраженность печеночной энцефалопатии [6].

Лактулозу применяли при гастроэнтеритах и диспепсии у животных. Она является эффективным средством эфферентной терапии при данных заболеваниях. Препарат снизил продолжительность болезней в среднем до 4 суток, нормализовал обменные процессы и уровень показателей ПОЛ в организме больных животных.

Экофилтрум – комплексный препарат, состоящий из энтеросорбента лигнина и пребиотика лактулозы. Механизм действия препарата «Экофилтрум» обусловлен наличием лигнина (аналогично полифепану) и лактулозы. Свойства экофилтрума обусловлены высокой сорбционной способностью природного энтеросорбента на основе лигнина, который связывает, удерживает и выводит из организма различные виды патогенных микроорганизмов, эндо- и экзотоксины [8].

Экофилтрум применяли поросятам, больным гепатодистрофией, гепатитом, в т.ч. и в токсической форме, и гастроэнтеритом, а также телятам при диспепсии и абомазоэнтерите.

У больных гепатодистрофией поросят, которых лечили экофилтрусом, клинические признаки болезни исчезали в среднем через 5 дней. За этот период наиболее измененные лабораторные показатели крови больных животных или приходили в норму, или имели устойчивую тенденцию к нормализации. Также происходило восстановление морфологического состояния печени.

Больные гепатитом поросята при применении данного препарата выздоравливали в среднем через 4-5 дней. У них в печени интенсивно происходили процессы регенерации, обусловленные, в первую очередь, снижением воспалительной реакции. Это проявлялось уменьшением количества лейкоцитов, снижением интенсивности цитолиза в гепатоцитах.

При гастроэнтерите симптомы диареи и обезвоживания организма у поросят исчезали на 3-4-й день после применения энтеросорбента. Восстанавливались процессы пищеварения и всасывания в кишечнике, что приводило к нормализации белкового обмена, нормализации морфофункционального состояния печени.

У телят, которых лечили с использованием сорбента «Экофилтрум», желудочно-кишечные заболевания протекали в легкой форме. Длительность течения заболеваний была достоверно ниже по сравнению с таковыми у животных контрольных групп. При биохимическом исследовании крови было установлено повышение уровня альбуминов, глюкозы в сыворотке крови телят, которым применялся сорбент, что указывает на то, что экофилтрум оказывает стимулирующее действие на функцию печени и желудочно-кишечного тракта.

Заключение. Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод, что вышеуказанные препараты являются эффективными средствами при желудочно-кишечных болезнях у животных, способствуют быстрой детоксикации организма, что проявляется исчезновением клинических признаков заболевания, нормализации гематологических и биохимических показателей, ускоряют сроки выздоровления животных.

Литература. 1. Влияние полифепана с лактулозой на гематологические показатели и динамику перекисного окисления липидов при профилактике гастроэнтеритов поросят / С. С. Абрамов [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 1. – С. 198-200. 2. Аксенов, А. М. Проблемы патологии сельскохозяйственных животных и пути их решения / А. М. Аксенов // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С.Н. Вышеселского, г. Минск, 5-6 октября 2000 г. / Академия аграрных наук Республики Беларусь, Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии. – Минск: Хата, 2000. – С. 6-11. 3. Белокуров, Ю. Н. Клиника и лечение эндотоксикации при острых хирургических заболеваниях / Ю. Н. Белокуров. – Ярославль, 1986. – 196 с. 4. Беляков, Н. А. Альтернативная медицина: Немедикаментозные методы лечения / Н. А. Беляков. – Архангельск: Северо-западное изд-во, 1994. – 162 с. 5. Великанов, В. В. Терапевтическая и экономическая эффективность препарата «Экофилтрум» при диспепсии у поросят / В. В. Великанов // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 2, ч. 1. – С. 135-139. 6. Земсков, В. С. О возможном механизме лечебного эффекта энтеросорбции / В. С. Земсков, Н. Е. Шор-Чудновский, Н. Т. Картель // Клиническая хирургия. – 1988. – №3. – С. 61-62. 7. Инструкция по применению ветеринарного препарата «Лактулоза»: рассмотрена и одобрена на заседании Ветбиофармсовета 19.04.2013 г., протокол № 66 / А. А. Белко, В. В. Великанов, И. А. Субботина, А. А. Малков, Г. А. Лапицкий, А. С. Игнатенко. – Минск, 2013. – 2 с. 8. Инструкция по применению препарата «Полифепан»: рассмотрена и одобрена на заседании Ветбиофармсовета 19.04.2013 г., протокол № 66 / А. А. Белко, В. В. Великанов, А. А. Малков, Г. А. Лапицкий. – Минск, 2013. – 2 с. 9. Инструкция по применению препарата «Экофилтрум порошок»: рассмотрена и одобрена на заседании Ветбиофармсовета 14.01.2009 г., протокол № 45 / А. П. Курдеко, С. С. Абрамов, А. А. Белко, А. А. Малков, М. В.

Шпаркович, В. В. Великанов. – Минск, 2012. – 2 с. 10. Использование пребиотика лактофильтрум при лечении больных абомозонтеритом телят / А.Н. Козловский, И.М. Карпуть, В.Н. Иванов, В.В. Великанов, Д.Д. Морозов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2008. – Т. 44, Вып. 2, ч. 2. – С. 98-101. 11. Петров, В. В. Детоксикационная терапия поросят, больных гастроэнтеритом / В. В. Петров // Ученые записки / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2000. – Т. 36, ч. 2. – С. 99-102. 12. Шпаркович, М.В. «Экофильтрум» в терапии телят при диспепсии / М.В. Шпаркович, А.А. Белко // Материалы III научно-практической конференции Международной ассоциации паразитологов, (Витебск, 14-17 октября 2008 года) / Международная ассоциация паразитологов, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2008. С - .194-196.

Статья передана в печать 03.09.2015 г.

УДК 619:616.5-001.1-0.85 : 636.74

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКОМ КОНТАКТНОМ ДЕРМАТИТЕ

*Герасимчик В.А., **Голынец В.Г.

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

**Государственный пограничный комитет Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь

Применение дексафорта с катозалом является высокоэффективной схемой лечения служебных собак, больных аллергическим контактным дерматитом, позволяющей сократить сроки терапии с 15 до 8 дней.

Application Deksaforum with Katozalum regimen is highly effective service dogs, patients with allergic contact dermatitis, which allows to reduce terms of treatment from 15 to 8 days.

Ключевые слова: собака, дерматит, лечение, дексафорт, катозал.

Keywords: dog, dermatitis, treatment, deksafort, katozal.

Введение. Собаководство – отрасль животноводства, занимающаяся разведением, выращиванием, дрессировкой и использованием собак.

Особое значение имеют служебные собаки. Их роль неоценима: они задерживают нарушителей Государственной границы и преступников, обнаруживают наркотические вещества, широко используются для охраны различных объектов [1].

Служебные собаки наиболее подвержены стрессам и негативным воздействиям внешней среды, что приводит к возникновению у них различных заболеваний.

Одними из самых распространенных заболеваний у служебных собак в последнее время являются заболевания кожи, в частности, дерматиты [2].

Дерматиты имеют различную природу происхождения: инфекционную, паразитарную, аллергическую, нервную, кормовую и т. п.

При данных заболеваниях собаки проявляют беспокойство, хуже выполняют команды, значительно снижается качество их работы на границе и военных объектах; у племенных животных ухудшается репродуктивная функция, а молодежь отстает в росте и развитии [3].

Экономический ущерб, наносимый дерматитами, является значительным [4].

Цель работы – изыскание эффективной схемы лечения служебных собак при аллергическом контактном дерматите, которая бы позволила сократить сроки терапии данной болезни.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования выполнялись в условиях кинологического центра органов пограничной службы Республики Беларусь (Гродненская область, г. Сморгонь) и кафедры болезней мелких животных и птиц УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Материалом для изучения состояния питомника по заразным и незаразным болезням служебных собак являлись данные ветеринарной отчетности о заболеваемости за последние 3 года, формы племенного учета поголовья.

Объектом исследования служили собаки разных пород и половозрастных групп с признаками аллергического контактного дерматита, фекалии и кровь, полученные от данных животных, химиотерапевтические препараты «Дексафорт» и «Катозал».

Дексафорт – гормональное лекарственное средство, в форме суспензии, содержащее в 1 мл в качестве действующих веществ 2,67 мг дексаметазона фенилпропионата и 1,32 мг дексаметазона натрийфосфата, а в качестве вспомогательных веществ – 4,0 мг натрия хлорида, 11,4 мг натрия цитрата, 10,4 мг бензилового спирта, 0,4 мг метилцеллюлозы МН 50, воды для инъекций - до 1 мл. Дексаметазон, входящий в состав дексафорта, является синтетическим аналогом глюкокортикостероидного гормона коры надпочечников – кортизола и обладает более выраженным глюкокортикостероидным действием, оказывая противовоспалительное, противоотечное, десенсибилизирующее и антиаллергическое действие. Механизм действия гормона заключается в блокировании высвобождения эозинофилами медиаторов воспаления, в том числе простагландинов, которые потенцируют воспалительный процесс. Дексафорт

стимулирует стероидные рецепторы лимфоцитов, способствуя биосинтезу липокортинов, обладающих противоотечной активностью. Он угнетает пролиферацию лимфоидной ткани и клеточный иммунитет, а также нарушает кинетику Т-лимфоцитов, снижая их цитотоксическую активность. Дексаметазон фенилпропионат всасывается более медленно и обеспечивает продолжительный эффект. Максимальная концентрация дексаметазона в плазме обнаруживается через 60 минут. Терапевтическая концентрация в сыворотке крови сохраняется 30–96 часов в зависимости от вида животного. Метаболиты в основном выводятся через печень и почки. Дексафорт применяют для купирования воспалительных процессов и заболеваний, имеющих аллергическую и аутоиммунную этиологию у животных (аллергические дерматиты, экзема, посттравматические отеки, бронхиальная астма, заболевания суставов, острые маститы).

Катозал 10% – стимулятор обмена веществ, в состав которого входят бутафосфан, цианокобаламин, бутанол, гидроокись натрия и вода для инъекций. Бутафосфан улучшает утилизацию глюкозы в крови, ускоряет процессы метаболизма, активизирует все функции печени, повышает двигательную активность гладкой мускулатуры, нормализует уровень кортизола в крови, стимулирует образование костной ткани. Второе действующее вещество препарата – цианокобаламин (витамин B_{12}), который оказывает стимулирующее действие на процессы обмена веществ, улучшает состояние кожи и шерсти, повышает резистентность организма к неблагоприятным факторам. Необходим для нормального кроветворения (способствует созреванию эритроцитов). Участвует в процессах трансметилирования, переносе водорода, образовании метионина, нуклеиновых кислот, холина, креатина. Способствует накоплению в эритроцитах соединений, содержащих сульфгидрильные группы. Оказывает благоприятное влияние на функцию печени и нервной системы. Активирует свертывающую систему крови, в высоких дозах вызывает повышение активности тромбопластина и протромбина.

Для разработки лечебных мероприятий руководствовались принципами комплексного подхода и экономической целесообразности. Лечебную эффективность перечисленных химиотерапевтических препаратов определяли на 8 больных собаках пород: немецкая овчарка, бельгийская овчарка и лабрадор ретривер, в возрасте от 7 месяцев до 6 лет. Для исследования были созданы 2 опытные группы, по 4 больных животных в каждой группе. Все животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Состав созданных опытных групп были следующим: собаки 1-й опытной группы – Кайя, сука, немецкая овчарка, 1 год; Дельта, сука, лабрадор ретривер, 6 лет; Цезарь, кобель, бельгийская овчарка, 3 года; Крон, кобель, бельгийская овчарка, 8 месяцев; собаки 2-й опытной группы – Зола, сука, лабрадор ретривер, 3 года; Квин, кобель, немецкая овчарка, 1 год; Ариша, сука, бельгийская овчарка, 1,5 года; Грант, кобель, немецкая овчарка, 4 года.

В отношении собак 1-й опытной группы применяли схему лечения, которая использовалась ветеринарными специалистами кинологического центра органов пограничной службы Республики Беларусь, а 2-й опытной группы – предложенную схему лечения, т. е. вводили дексафорт по 1 мл внутримышечно на первый и восьмой день лечения, а катозал – подкожно, по 3–5 мл на животное пять дней подряд.

В кинологическом центре органов пограничной службы Республики Беларусь лечение служебных собак с диагнозом «Аллергический контактный дерматит» осуществляют по следующей схеме: пораженные участки кожи обрабатывают препаратами «Каф-спрей» или «Чеми-спрей» ежедневно. В течение первых трех дней лечения внутримышечно вводят аллерговит в дозе 0,4 мл на животное. Вводят препарат «Гамавит» по 0,5 мл/кг м.т. внутримышечно. Задают ретинола ацетат (3300 МЕ в 1 капсуле), по 1 капсуле раз в сутки в течение 10 дней и фитомины «Чистая кожа» по 3 таблетки в течение 10 дней.

Сроки лечения собак с аллергическим контактным дерматитом при использовании данной схемы лечения колеблются от 14 до 18 дней.

В испытуемой схеме лечения препараты «Аллерговит» и «Гамавит» были заменены соответственно на дексафорт в дозе 1 мл внутримышечно дважды с интервалом 7 дней и катозал 10% в дозе 5 мл подкожно 5 дней подряд.

Животных обеих опытных групп оградили от контакта с предполагаемыми аллергенами.

Для более объективной оценки клинического состояния собак, больных аллергическим контактным дерматитом, до и после проведения лечения проводили исследование крови подопытных животных в следующие сроки: до начала лечения, на 3-й и 8-й дни лечения. Получение крови осуществляли с соблюдением правил асептики и антисептики из плантарной вены в две стерильные пробирки. Кровь стабилизировали гепарином (2,0 ЕД/мл). Общий анализ каждой пробы крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе «HUMACOUNT».

Копроскопией по методу Дарлинга исключили эндопаразитозы (гельминтозы и кокцидиозы).

Критерием оценки эффективности препаратов служили данные по исчезновению клинических признаков болезни, улучшению аппетита и общего состояния подопытных животных.

Результаты исследований. Проведенный анализ заболеваемости служебных собак кинологического центра органов пограничной службы Республики Беларусь показал, что болезни кожи составляют 49% от всех заболеваний незаразной этиологии, из них 15% приходится на аллергический контактный дерматит. При этом установлено, что причиной возникновения данной патологии у служебных собак является действие внешних раздражителей на животных, имеющих к ним повышенную чувствительность, а именно, регулярное использование инсектоакарицидов и шампуней.

Результаты общего анализа крови животных опытных групп до начала лечения показали наличие у них лейкоцитоза на 9–17% ($P>0,05$), лимфоцитоза – на 7–12% ($P>0,05$) и эозинофилии – на 26–54% ($P<0,05$). Остальные показатели крови находились в пределах нормы.

Клиническая картина заболевания сопровождалась угнетением, снижением аппетита, дыханием замедленного ритма или аритмичным, зудом и расчесами кожи. Участки поражения кожи были с заметным покраснением и очагами alopecий на морде, дистальной части конечностей и животе. У большинства собак отмечалась выраженная пустулезная и мокнущая стадии.

На второй-третий дни лечения у собак 2-й опытной группы зуд на пораженных участках значительно уменьшился, животные перестали расчесывать кожу. На участках с расчесами уменьшилась эритема. У животных 1-й опытной группы заметных изменений обнаружено не было.

На 3-й день лечения у всех опытных животных повторно взяли пробы крови. По результатам гематологического исследования установили, что у животных 2-й опытной группы количество лейкоцитов снизилось и находилось в пределах нормы, а у животных 1-й опытной группы по-прежнему наблюдался лейкоцитоз на 4–7% ($P>0,05$).

На 4-й и 5-й дни у собак 1-й опытной группы наблюдались незначительный зуд и расчесы пораженных участков кожи, была выражена эритема. У животных 2-й опытной группы на участках алопеций стали отрастать волосы.

На 7-й день собаки 1-й опытной группы перестали расчесывать кожу, но были слегка угнетены; животные 2-й группы, напротив, были активны.

На 8-й день лечения количество лейкоцитов у животных 1-й опытной группы находилось на верхней границе нормы, а у животных 2-й группы – в пределах нормы. Животные 2-й опытной группы находились в хорошем физиологическом состоянии. На местах алопеций кожа полностью регенерировала и стала покрываться шерстью. Таким образом, собаки 2-й опытной группы были отнесены к категории здоровых. Курс их лечения составил 8 суток. Собакам 1-й опытной группы лечение продолжили.

На 9-й день у животных 1-й группы кожа оставалась покрасневшей. У одной из собак этой группы (у Дельты) на пораженных участках кожи усилился зуд, собака стала проявлять беспокойство. Этой собаке ввели препарат «Аллерговит» четвертый раз в дозе 0,4 мл.

На 10–11-й дни лечения клиническая картина изменилась. У собаки Дельты зуд прекратился, но была выражена эритема кожи.

На 12-й день на участках, где кожа была менее повреждена расчесами, стали отрастать волосы, заметно уменьшилась эритема кожи.

На 13-й день у собак 1-й группы кожа стала бледно-розового цвета. На участках расчесов и мокнутий продолжалось заживление.

На 14-й и 15-й дни на пораженных участках стала отрастать шерсть. Собаки находились в хорошем физиологическом состоянии. Животных определили здоровыми. Их лечение заняло 15 дней.

Заключение. Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. В кинологическом центре органов пограничной службы Республики Беларусь причинами возникновения аллергического контактного дерматита у служебных собак является действие внешних раздражителей на животных, имеющих к ним повышенную чувствительность, а именно регулярное использование инсектоакарицидов и шампуней.

2. Заболевания кожи в кинологическом центре органов пограничной службы Республики Беларусь составляют 49% от всех болезней незаразной этиологии, из них 15% приходится на аллергический контактный дерматит.

3. Клиническая картина аллергического контактного дерматита у служебных собак проявляется угнетением, снижением аппетита, замедлением ритма дыхания или его аритмией, появлением очагов алопеций на пораженных участках кожи морды, конечностей и живота с выраженной эритемой, зудом, образованием пустул и папул.

4. Дексафорт в дозе 1 мл внутримышечно, двукратно с интервалом 7 дней, наряду с катозалом в дозе 5 мл подкожно в течение пяти дней подряд являются высокоэффективными лечебными средствами при лечении служебных собак, больных аллергическим контактным дерматитом. Данная схема лечения позволяет сократить сроки терапии с 15 до 8 дней.

Литература. 1. Меркурьева, Е. Энциклопедия собаководства / Е. Меркурьева, Л. Гибет, В. Зубко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ТЕРРА-Книжный клуб, 2006. – 456 с. 2. Сотская, М. Н. Кожа и шерстный покров собаки / М. Н. Сотская. – Москва : ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 240 с. 3. Соколовский, В. А. Кожные болезни животных / В. А. Соколовский, Н. Г. Толстова-Парийская, И. И. Лукашев. – Москва : Колос, 1968. – 382 с. 4. Лукьяновский, В. А. Болезни кожи и подкожной клетчатки у собак / В. А. Лукьяновский // Ветеринария. – 1995. – № 3. – С. 47-55.

Статья передана в печать 18.09.2015 г.

УДК 636.09: 615.9: 636.2

ОСОБЕННОСТИ АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА КРОВИ БЫЧКОВ ПРИ ОСТРОМ НИТРАТНО-НИТРИТНОМ ТОКСИКОЗЕ

Губерук В.О., Гутый Б.В., Гуфрий Д.Ф.,

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

Исследован уровень неферментной системы антиоксидантной защиты в условиях действия нитрата натрия в токсических дозах на организм бычков. Установлено снижение неферментной активности системы антиоксидантной защиты организма исследованных животных при остром нитратно-нитритном токсикозе.

The level antioxidant system under the effect of sodium nitrate in toxic doses on the body bulls. The decrease activity of antioxidant system of the organism of experimental animals with acute nitrate-nitrite toxicosis.

Ключевые слова: нитраты, антиоксидантная система, витамины, глутатион.

Keywords: nitrates, antioxidant system, vitamins, glutathione.

Введение. В современной токсикологии активация перекисного окисления липидов рассматривается как универсальный ответ живого организма на действие экстремальных факторов [2]. Проксидантно-антиоксидантный статус организма животных отражает баланс между двумя противоположно направленными действиями в организме, а именно: антиоксидантными свойствами (защита) и образованием свободных радикалов (повреждение). Влияние экстремальных факторов, включая токсикантов, приводит к нарушению равновесия между ними в прооксидантную сторону и развитию так называемого «окислительного стресса» [1].

Загрязненность окружающей среды нитратами и нитритами и их негативное влияние на организм животных делают проблему изучения механизма нитратно-нитритного токсикоза у сельскохозяйственных животных особенно актуальной, что имеет теоретическое и практическое значение.

На фоне опубликованных научных работ, посвященных изучению нитратно-нитритного токсикоза у сельскохозяйственных животных, имеют место сообщения, которые утверждают, что токсическое действие нитратов проявляется в двух взаимообусловленных направлениях. На первом этапе происходит метгемоглобинообразование и активация свободных радикалов, которые на втором этапе инициируют процессы перекисного окисления липидов [1-3]. Интенсивность свободнорадикального перекисного окисления в организме животных зависит от концентрации кислорода в тканях, а также от активности ферментных и неферментных систем.

Именно поэтому целью наших исследований было изучить уровень неферментной системы антиоксидантной защиты организма бычков при остром нитратно-нитритном токсикозе.

Материалы и методы исследований.

Опыты проводились на бычках шестимесячного возраста, черно-пестрой породы, которые были сформированы в 4 группы по 5 животных в каждой: контрольная и три опытные группы. Бычкам 1-й опытной группы однократно с кормом скармливали нитрат натрия в дозе 0,40 г NO_3^- / кг массы тела. Бычкам второй опытной группы однократно скармливали нитрат натрия в дозе 0,45 г NO_3^- / кг массы тела. Бычкам третьей опытной группы скармливали нитрат натрия в дозе 0,50 г NO_3^- / кг массы тела. Бычки четвертой группы были контрольными.

Витамины А и Е определяли в плазме крови методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, содержание восстановленного глутатиона определяли по методу С. Батлер, А. Дюбон, Б. Келли, содержание селена определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре S-115 ПК.

Результаты исследований. Неферментная система антиоксидантной защиты организма животных представлена витамином А, Е, глутатионом и селеном. Витамины А, Е, а также микроэлемент селен являются эффективными природными антиоксидантами, которые способны поддерживать равновесие окислительно-восстановительных реакций в организме животных.

Важную роль в нормальной жизнедеятельности организма играют витамины, которые являются низкомолекулярными органическими соединениями с высокой биологической активностью. Они необходимы для осуществления механизмов ферментативного катализа, обеспечения нормального обмена веществ, поддержания гомеостаза, биохимического обеспечения всех жизненных функции организма.

Для обеспечения организма витамином А животные используют каротиноиды. В организме крупного рогатого скота с 1 мг каротина синтезируется 450-600 МЕ витамина А. Синтез витамина А происходит в энтероцитах и регулируется ферментом β -каротин-15,15-диоксигеназой. Витамин А участвует во многих звеньях обмена веществ: синтезе белка родопсина, нуклеиновых кислот и белков, в частности, белков сыворотки крови, обеспечивает антиоксидантную защиту клеток, повышает устойчивость к инфекционным болезням микробной и вирусной этиологии, способствует развитию и росту молодых животных, повышает производительность.

Содержание витамина А в сыворотке крови бычков в условиях скармливания различных доз нитрата натрия приведено в таблице 1. Следует отметить, что в результате действия нитратов нарушается усвоение каротина и превращение его в ретинол, что отражается на здоровье животных. Так, в опытах на телятах черно-пестрой породы было выявлено, что нитраты и нитриты препятствуют нормальному усвоению каротина в результате разрушения витамина А в рубце.

У бычков, которым скармливали нитрат натрия в дозе 0,40 г NO_3^- / кг массы тела, содержание витамина А в сыворотке крови начиная с часа опыта постепенно снижалось. На шесть часов данный показатель составлял $0,58 \pm 0,020$ мкмоль / л, что на 29% ниже контрольных величин.

У бычков, которым скармливали с кормом нитрат натрия в дозе 0,45 г NO_3^- / кг массы тела, содержание витамина А колебалось в пределах $0,76 \pm 0,020 - 0,53 \pm 0,015$ мкмоль / л. С первого по шестой час опыта наблюдали снижение содержания витамина, а с восьмью до десяти часов опыта наблюдали незначительное повышение исследуемого показателя. К десяти часам содержание витамина А доходило до величин двух часов опыта и соответственно составило $0,66 \pm 0,025$ мкмоль / л, что на 22% ниже контроля.

У бычков опытной группы O_3 содержание витамина А в начале опыта было в пределах физиологической нормы. К часу опыта отмечали снижение витамина А на 14% относительно исходных величин опыта. В дальнейшем содержание витамина продолжало снижаться. Низким оно было на шесть часов опыта, где составило $0,50 \pm 0,020$ мкмоль / л. На восемь часов содержание витамина А несколько повысилось и к десяти часам составило $0,63 \pm 0,025$ мкмоль / л, что на 26% ниже контроля.

Итак, чем больше доза нитрата натрия скармливалась бычкам, тем ниже было содержание витамина А в сыворотке крови подопытных бычков.

Таблица 1 - Содержание витамина А в сыворотке крови бычков при остром нитратно-нитритном токсикозе; ($M \pm m$, $n = 5$)

Время исследования крови	Витамин А (мкмоль/л)			
	Группы животных			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Исходные данные	0,90±0,035	0,85±0,035	0,80±0,025	0,87±0,032
первый час	0,84±0,030	0,80±0,031	0,76±0,020*	0,75±0,030*
второй час	0,90±0,025	0,72±0,024*	0,69±0,022*	0,65±0,025*
четыре часа	0,85±0,035	0,69±0,015*	0,61±0,016*	0,54±0,019*
шесть часов	0,82±0,035	0,58±0,020*	0,53±0,015*	0,50±0,020*
восемь часов	0,89±0,035	0,62±0,018*	0,59±0,018*	0,58±0,025*
десять часов	0,85±0,027	0,69±0,021*	0,66±0,025*	0,63±0,025*

Примечание. Степень вероятности по сравнению с данными контрольной группы – $p < 0,05$.*

Вторым витамином, который играет важную роль в системе антиоксидантной защиты, является витамин Е. Он относится к эндогенным прямым антиоксидантам, которые образуют менее реакционные радикалы и обладают более выраженной антиоксидантной активностью. Антиоксидантное действие витамина Е заключается в предупреждении распространения свободных радикалов в мембранах, он не позволяет свободным радикалам, которые образовались на месте двойных связей отдельных ненасыщенных жирных кислот, вызвать образование свободных радикалов в других ненасыщенных жирных кислотах.

Изменения содержания витамина Е в сыворотке крови бычков в условиях скармливания им различных количеств нитрата натрия приведены в таблице 2. Нами установлено, что нитраты негативно влияют также и на усвоение витамина Е у молодянка крупного рогатого скота. Так, при скармливании нитрата натрия в дозе 0,40 г NO_3^- / кг массы тела, у бычков наблюдали снижение содержания витамина Е начиная с двух часов опыта с $3,8 \pm 0,12$ мкмоль / л до $2,5 \pm 0,11$ мкмоль / л на шесть часов. Только на час опыта отмечали незначительное повышение содержания данного витамина, это, возможно, обусловлено защитным действием организма бычков на поступление нитрата натрия в токсической дозе.

При скармливании подопытным бычкам нитрата натрия в дозе 0,45 г NO_3^- / кг массы тела, содержание витамина Е на час опыта составляло $4,8 \pm 0,16$ мкмоль / л. К двум часам опыта отмечали резкое снижение исследуемого показателя, относительно контроля снизился на 21%. На шестой и восьмой час опыта содержание витамина Е было низким, где соответственно оно составляло $2,2 \pm 0,10$ и $2,5 \pm 0,11$ мкмоль / л.

Таблица 2 - Содержание витамина Е в сыворотке крови бычков при остром нитратно-нитритном токсикозе; ($M \pm m$, $n = 5$)

Время исследования крови	Витамин Е (мкмоль/л)			
	Группы животных			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Исходные данные	3,7±0,15	4,2±0,18	4,0±0,10	3,9±0,11
первый час	4,4±0,18	4,9±0,15	4,8±0,16	5,2±0,12*
второй час	4,3±0,16	3,8±0,12	3,4±0,13*	3,4±0,12*
четыре часа	4,1±0,15	3,1±0,13*	2,9±0,11*	2,5±0,11*
шесть часов	3,8±0,12	2,5±0,11*	2,2±0,10*	2,0±0,10*
восемь часов	3,9±0,15	2,8±0,10*	2,5±0,11*	2,3±0,10*
десять часов	4,0±0,17	3,1±0,10*	2,8±0,13*	2,7±0,12*

При скармливании нитрата натрия в дозе 0,50 г NO_3^- / кг массы тела, у бычков на час опыта наблюдалось повышение содержания витамина Е на 18%. С двух часов опыта содержание витамина Е снизилось, относительно двух часов и соответственно составило $3,4 \pm 0,12$ мкмоль / л. В отличие от двух предыдущих исследовательских групп, на шесть часов опыта в третьей опытной группе наблюдали низкое содержание витамина Е в сыворотке крови. На восемь часов опыта содержание витамина составляло $2,3 \pm 0,10$ мкмоль / л, то есть его содержание снизилось на 41% относительно величин контрольной группы бычков.

Итак, чем большая доза нитрата натрия скармливалась подопытным животным, тем ниже было содержание витамина Е в сыворотке крови.

Селен является важным элементом антиоксидантной защиты организма животных. Витамины и флавоноиды не могут заменить селен. Он входит в состав глутатионпероксидазы, который нейтрализует опасные агрессивные свободные радикалы, другие антиоксиданты нейтрализовать его не могут. Если селена в организме недостаточно, то это является важнейшим показателем об угнетении антиоксидантной системы в организме животных в целом. Содержание селена в крови бычков при остром нитратно-нитритном токсикозе приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание селена в крови бычков при остром нитратно-нитритном токсикозе; ($M \pm m$, $n = 5$)

Время исследования крови	Селен (мкг/л)			
	Группы животных			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Исходные данные	45±0,75	54±0,80	49±0,75	51±0,98
первый час	50±0,95	48±0,75	46±0,90	45±0,87*
второй час	55±0,84	44±0,94*	42±0,85*	39±0,95*
четыре часа	49±0,79	41±0,86*	37±0,93*	34±0,75*
шесть часов	52±0,99	39±0,89*	33±0,88*	30±0,85*
восемь часов	54±0,75	43±0,76*	39±0,94*	36±0,79*
десять часов	48±0,96	45±0,90	42±0,80	40±0,89*

В начале опыта содержание селена в крови подопытных бычков было в пределах 45±0,75 - 54±0,80 мкг/л. Начиная с первого часа опыта содержание селена в крови бычков трех опытных групп постепенно снижалось. К двум часам опыта содержание селена в исследовательских группах снизилось, соответственно, на 20, 24 и 29% относительно контроля. На шесть часов опыта содержание селена в крови бычков опытных групп И₁, И₂ и И₃ было низким, и, соответственно, составило: 39 ± 0,89; 33 ± 0,88 и 30 ± 0,85 мкг / л. С восьми часов опыта содержание селена начало постепенно повышаться, однако по сравнению с показателями контрольной группы содержание селена было ниже у бычков первой опытной группы на 20%, второй опытной группы - на 28% и третьей группы - на 33%. К десяти часам опыта показатели селена у бычков опытных групп составляли 45 ± 0,90; 42 ± 0,80; 40 ± 0,89 мкг / л.

Итак, скормливание нитрата натрия в токсических дозах приводило к снижению содержания селена в крови. Чем большая доза нитрата натрия скормливалась бычкам, тем содержание селена в крови снижалось. На это указывает и снижение фермента антиоксидантной системы - глутатиопероксидазы, в которую он входит.

Важнейшим показателем в глутатионовой антиоксидантной защите занимает глутатион - низкомолекулярный тиол, который выполняет в организме ряд важных функций, а именно: участвует в обезвреживании ксенобиотиков, защищает от активных кислородных соединений, поддерживает функциональное состояние биологических мембран.

В таблице 4 приведен уровень восстановленного глутатиона в сыворотке крови бычков в условиях токсического поражения нитратами и нитритами. Известно, что восстановленный глутатион является основным серосодержащим антиоксидантом в организме, который защищает двухвалентное железо, сульфгидрильные группы глобина и мембраны эритроцитов от воздействия окислителей и, таким образом, предотвращает чрезмерное метгемоглобинообразование.

У бычков, которым скормливали нитрат натрия в дозе 0,40 г NO₃⁻ / кг массы тела, уровень восстановленного глутатиона на час опыта составлял 29,13±0,6 мг%. На второй и четвертый час опыта уровень восстановленного глутатиона снизился на 22 и 28% относительно величин контрольной группы животных. На шестой час опыта уровень показателя был самым низким и составил 19,52±0,6 мг%. К десяти часам уровень восстановленного глутатиона незначительно повысился, однако по сравнению с контролем он снизился на 25%.

Таблица 4 - Уровень восстановленного глутатиона в сыворотке крови бычков при остром нитратно-нитритном токсикозе; ($M \pm m$, $n = 5$)

Время исследования крови	Восстановленный глутатион (мг%)			
	Группы животных			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Исходные данные	30,60±0,7	34,78±0,5	33,90±0,6	36,10±0,7
первый час	36,90±0,8	29,13±0,6*	28,54±0,8*	28,21±0,6*
второй час	35,35±0,6	27,50±0,7*	27,64±0,8*	26,70±0,5*
четыре часа	35,89±0,5	26,01±0,5*	25,03±0,6*	25,10±0,6*
шесть часов	30,90±0,7	19,52±0,6*	16,71±0,5*	14,75±0,4*
восемь часов	34,56±0,5	20,89±0,8*	20,35±0,7*	18,24±0,5*
десять часов	31,27±0,8	23,51±0,6*	22,47±0,5*	22,12±0,5*

При скормливании бычкам нитрата натрия в дозах 0,45 и 0,50 г NO₃⁻ / кг массы тела, наблюдали подобные изменения уровня восстановленного глутатиона как и при первом случае. К часу опыта уровень восстановленного глутатиона у второй и третьей опытных групп животных был в пределах 28,21±0,6 - 28,54±0,8 мг%. В последующие часы опыта уровень восстановленного глутатиона снижался, соответственно, в два часа на 22 и 24%, в четыре часа - на 30 и 30,1%, в шесть часов - на 46 и 52%. К десяти часам опыта уровень восстановленного глутатиона в двух исследованных группах, соответственно, составил 22,47 ± 0,5 и 22,12 ± 0,5 мг%.

Заключение. 1. Скормливание бычкам с кормом нитрата натрия в дозах 0,40-0,50 гNO₃⁻/кг привело к снижению уровня неферментной системы антиоксидантной защиты организма бычков. 2. Увеличение дозы нитрата натрия в рационе подопытных животных до 0,5 гNO₃⁻/кг сопровождалось уменьшением в крови уровня неферментной системы антиоксидантной защиты, а именно: витамина А, витамина Е, селена, восстановленного глутатиона. 3. На шесть часов опыта уровень неферментной системы антиоксидантной защиты организма бычков был низким.

Литература. 1. Гутий Б.В., Винярска А.В., Гуфрій Д.Ф., Мурська С.Д., Гуфрій А.Д. Показники крові бичків при хронічному нітратно-нітритному токсикозі // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. Дніпропетровськ 2005. – С. 246-249. 2. Гутий Б.В. Нітратне навантаження організму бичків і стан антиоксидантної системи їх крові за цих умов // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького. Том 6 (№3), частина 1, Львів – 2004. – С. 88-94. 3. Гуфрій Д.Ф. Нитратно-нитритный токсикоз у бычков и изменения активности дыхательных ферментов в их крови // Тез. докл. 4-й Межгосуд. науч.-практ. конф. „Новые фармакологические средства в ветеринарии”, Санкт-Петербурга, 1992. – С.69-70. 4. Хмельницький Г.А. Патогенез, диагностика, лечение и профилактика отравлений крупного рогатого скота карбамидом и нитратами: Автореф. дис. д-ра вет. наук. – М., 1980. – 32с.

Статья передана в печать 29.08.2015 г.

УДК 619:618.11-008.64:615.357:636.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «СИДР» ПРИ СТИМУЛЯЦИИ И СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛОВОГО ЦИКЛА У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Демченко Я.С., Рыбаков Ю.А., Яцына В.В., Салати С., Бобрик Д.И.

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

Применение гормонального препарата «СИДР» для стимуляции и синхронизации полового цикла коров способствует достижению более высокого процента оплодотворяемости, сокращению продолжительности сервис-периода, уменьшению индекса оплодотворяемости и повышению экономической эффективности обработки.

Application of the hormonal preparation CIDR for stimulation and synchronization sexual cycle of cows increases economic efficiency, achieve a high percentage of fertility, reduce the length of service period and a decrease in fertility index.

Ключевые слова: СИДР, гипофункция, стимуляция, синхронизация, корова, лечение.

Keywords: CIDR, hypofunction, stimulation, synchronization, cow, treatment.

Введение. На пути динамичного развития молочного скотоводства возникают многообразные проблемы, одной из которых является понижение плодовитости коров, выражающееся в увеличении межотельного интервала и индекса оплодотворяемости. Возникло новое направление в работе с бесплодными коровами: стимуляция и синхронизация. По сути речь идет о лечении коров с гипофункцией яичников [2, 3]. В поисках решения данной проблемы разрабатываются способы лечения молочных коров с применением гормональных препаратов. Однако современные научные знания в области патологии яичников у коров рассматривают гипофункцию яичников не только как заболевание с проявлением анафродизии и полным угнетением фолликулогенеза, но при этом выделяют и другие нарушения фолликулогенеза, например: угнетение роста вторичных фолликулов, недостаточная функция желтого тела, ановуляторный половой цикл. Данные формы гипофункции яичников клинически трудно различимы, но при использовании УЗИ возможна точная диагностика и правильно назначенное лечение.

На сегодняшний день в Республике Беларусь реализуется широкий ассортимент гормональных препаратов, которые могут применяться как при гипофункции яичников, так и для стимуляции и синхронизации полового цикла у коров. Однако их эффективность определяется точно подобранной методикой применения, основанной как на подборе разных препаратов в одну схему, так и на результатах исследования половых органов животного.

В странах ближнего зарубежья активно применяется препарат «СИДР», который изготавливается корпорацией PFIZER (США) [4, 5]. В наше время внутривлагалищный аппликатор «СИДР» пользуется успехом в России, в то время как в Республике Беларусь препарат ранее не применялся.

Препарат «СИДР» - это прогестерон, высвобождающий внутривлагалищный аппликатор, содержащий прогестерон - 1,94 г, силиконовый эластомер - 17,5 г, нейлон - 10,7 г. При использовании препарата в схеме стимуляции медленное и длительное влияние прогестерона повышает чувствительность рецепторов первичных и вторичных фолликулов яичника к эндогенному ФСГ, обеспечивая их рост до стадии третичного фолликула, таким образом, имитируется лютеиновая фаза полового цикла [4, 5].

Учитывая вышеизложенное, мы определили целью наших исследований - изучить эффективность применения препарата «СИДР» при стимуляции и синхронизации полового цикла коров в условиях промышленных технологий производства молока.

Материалы и методы исследований. Работа была выполнена в 2014-2015 гг. в ЗАО «Амкадор-Шклов», МТК «Любимичи» Шкловского района Могилевской области.

На первом этапе исследований мы проводили трансректальное ультразвуковое исследование у коров с проявлением анафродизии для дифференциальной диагностики состояния яичников и последующего назначения лечения. Ультразвуковое исследование проводили с помощью сканера ДРАМИНСКИ с рабочей частотой датчика 5,0 - 7,5 МГц.

На втором этапе применяли препарат «СИДР» для лечения коров с гипофункцией яичников в ее различных проявлениях. Подбор бесплодных коров с диагнозом «гипофункция яичников» осуществлялся

на основании анамнеза и трансректального ультразвукового исследования. Продолжительность бесплодия у подопытных коров в среднем составляла 30 ± 5 дней.

Для первого опыта были подобраны коровы ($n=30$), у которых на яичниках отсутствовали антральные образования и лютеиновые структуры. Данное состояние мы оценивали как одну из форм проявления гипопункции яичников (полное подавление фолликулогенеза, анафродизия) [2, 3].

Животные были разделены на 2 группы по принципу аналогов: контрольная группа ($n=15$) подвергалась гормональной стимуляции по схеме: 1-й, 3-й, 5-й дни по 10 мл 1% масляного раствора прогестерона внутримышечно; 7-й день – сурфакон в дозе 50 мкг внутримышечно. Первая опытная группа ($n=15$) подвергалась гормональной стимуляции по схеме: 1-й день – имплантация СИДР (продолжительность имплантации 12 дней); 12-й день – хорулон внутримышечно в дозе 400 ЕД. Искусственное осеменение проводилось при проявлении половой охоты.

Во второй опыт были подобраны коровы ($n=30$), у которых на яичниках визуализировались вторичные фолликулы, но без лютеиновых структур. Данное состояние мы оценивали как одну из форм проявления гипопункции яичников с проявлением анафродизии (торможение фолликулогенеза с остановкой быстрого роста и созревания вторичных фолликулов) [2, 3].

Во 2-й опытной группе ($n=15$) применялся СИДР по следующей схеме: 1-й день – введение СИДР; 10-й день – извлечение, введение препарата «Динолитик» внутримышечно, в дозе 5 мл; 11-14-й дни – контроль за охотой и искусственное осеменение.

В качестве контроля использовалась схема Овсинх – контрольная группа ($n=15$). Схема стимуляции следующая: 1-й день – фертагил 2,5 мл внутримышечно (приводит к лютеинизации крупных вторичных фолликулов и образованию желтого тела); 7-й день – введение простагландина $F2\alpha$ – 2 мл просольвин, внутримышечно (приводит к регрессии спонтанных и дополнительных желтых тел); 9-й день – фертагил 2,5 мл, внутримышечно (стимулирует выброс ЛГ и контролирует овуляцию). Искусственное осеменение через 1 сутки после введения фертагила – фиксированное время осеменения.

Диагностика стельности проводилась с помощью УЗИ-сканера на 45-й день после осеменения.

Для оценки эффективности использования препарата «СИДР» в сравнительном аспекте изучали следующие показатели по группам: проявление половой цикличности в срок до 72 часов после обработки (гол/%) ; продолжительность сервис-периода; продолжительность бесплодия; индекс оплодотворения.

Расчет экономической эффективности ветеринарных мероприятий проводили с учетом учебно-методического пособия «Определение экономической эффективности мероприятий в ветеринарной медицине» [1].

Результаты исследований. Установлено, что трансректальное ультразвуковое исследование яичников у коров позволяет проводить дифференциальную диагностику нарушений фолликулогенеза.

УЗИ было подвергнуто 68 коров в состоянии анафродизии, при этом у 30 подопытных коров ультразвуковое исследование показало, что размеры яичников не превышают в длину $1,5 \pm 0,6$ см, форма яичника овально-уплощенная, поверхность гладкая. В паренхиме яичника визуализируется участок с более низкой эхогенностью и корковый слой, в котором отсутствуют антральные фолликулы и желтое тело (рисунок 1). Исследование второго яичника у данных животных, как правило, дает такую же картину. Данное состояние мы оценивали как одну из форм проявления гипопункции яичников с анафродизией (полное подавление фолликулогенеза) и отбирали данных коров при формировании подопытной группы № 1.



Рисунок 1 - Эхограмма яичника коровы.
Отсутствие антральных фолликулов и желтых тел



Рисунок 2 - Эхограмма яичника у коровы с
торможением фолликулогенеза с остановкой
быстрого роста и созревания вторичного фолликула

В то же время, у группы коров ($n=30$) яичники отличались тем, что они были более крупными по размерам, имели небольшую бугристость поверхности за счет присутствия вторичных фолликулов в корковом слое. Однако отсутствовало желтое тело и половая цикличность не наблюдалась.

На рисунке 2 представлен один из подобных яичников, отличающийся тем, что при относительно небольших размерах (2,2 см) корковый слой органа заполнен вторичными фолликулами, диаметр которых составляет менее 5 мм, то есть они находятся в состоянии медленного роста и атрезии. Как правило, у таких коров второй яичник либо в аналогичном состоянии, либо в состоянии полного отсутствия признаков фолликулогенеза. Данное состояние мы оценивали как одну из форм проявления гипопункции яичников (торможение фолликулогенеза с остановкой быстрого роста и созревания вторичных фолликулов) и отбирали данных коров при формировании подопытной группы №2.

У группы коров (n=8), из числа подвергнутых трансректальному УЗИ, обнаружены третичные фолликулы и желтые тела в стадии регрессии (стадия проэструс полового цикла).



Рисунок 3 - Эхограмма яичника у коровы. Стадия проэструса, характеризующаяся развитием доминирующего фолликула. Диаметр фолликула 13 мм

В стадию проэструса функционально активный яичник имеет деформированную форму за счет возвышения над его поверхностью третичного фолликула, который визуализируется как крупное полостное образование, заполненное однородным анэхогенным содержимым, желтое тело визуализируется лишь при полипозиционном сканировании (рисунок 3). При ректальной пальпации яичника тугая флюктуация доминирующего фолликула практически неотличима от консистенции тканей яичника. Наиболее вероятной причиной попадания этих коров в группу бесплодных животных является ошибка при выявлении охоты, либо «тихая охота», которая является одной из форм проявления гипофункции у коров. При «тихой охоте» коровы в стадию эструса не проявляют выраженных симптомов общего возбуждения и течки, и, следовательно, диагноз «гипофункция яичников с появлением анафродизии» может быть поставлен ошибочно.

Следовательно, трансректальное ультразвуковое исследование яичников у бесплодных коров позволяет точно определить форму гипофункции и в дальнейшем провести эффективную терапию, направленную на восстановление плодovitости.

Полученные в результате лечения данные указывают на более высокую эффективность схем с использованием СИДР как для стимуляции половой цикличности, так и оплодотворяемости по индуцированной и спонтанной половой охоте (таблица 1).

В первой опытной группе большее количество коров после гормональной обработки проявило половую охоту - 14 голов, что составило 93,3%, из них оплодотворилось 10 голов, и уровень оплодотворяемости составил 71,4%. Этот показатель незначительно выше (на 5 пунктов), чем в контроле. Коровы контрольной группы в меньшей степени реагировали на гормональную обработку и проявляли индуцированный половой цикл: за 72 часа после обработки в охоту пришло 9 коров, а оплодотворяемость составила 66,7%. В целом применение комбинированной гормональной обработки подопытных коров позволило при повторных осеменениях в спонтанные половые циклы оплодотворить всех коров как в 1-й опытной, так и в контрольной группах. Однако, при этом средняя продолжительность сервис-периода по опытной группе составила 88,2 дня, а индекс оплодотворяемости – 1,4 пункта, а по контрольной, соответственно, – 106,7 дней и 1,6 пункта.

Таблица 1 – Эффективность препарата «СИДР» при гипофункции яичников у коров

Группа	Пришло в охоту		Оплod. по индуцированному циклу		Количество повторных осеменений, раз	Сервис-период, дн.	Индекс оплодотворения
	гол	%	гол	%			
1-я опытная	14	93,3	10	71,4	6	88,2	1,4
Контрольная	9	60,0	6	66,7	9	106,7	1,6

Следовательно, применение препарата «СИДР» в сочетании с хорулоном позволило повысить эффективность работы по стимуляции половой цикличности у коров при гипофункции яичников, выражающейся полным угнетением фолликулогенеза.

Во 2-й опытной группе в срок до 72 часов после окончания обработки половую цикличность проявило 100% коров, при этом по индуцированному циклу оплодотворилось 11 голов, что составило 73,3%, у 4 коров проявлялась повторная половая охота, при этом животные были плодотворно осеменены (таблица 2).

В контрольной группе получены иные результаты, так на гормональную обработку отреагировало половой охотой 11 коров, что составило 73,3% от числа коров контрольной группы. Все они были осеменены, и оплодотворилось 8 коров, что составило 72,7% оплодотворяемости (таблица 2).

Опыт показал, что, несмотря на практически одинаковую оплодотворяемость по индуцированному половому циклу в контрольной и 2-й опытной группах, в целом за 90 дней наблюдения получены результаты, указывающие на более высокую эффективность схемы стимуляции и синхронизации СИДР + динолитик, а именно: средняя продолжительность сервис-периода составила по 2-й опытной группе 68,9 дня, что на 24,8 дня меньше, чем в контроле. Индекс оплодотворения составил 1,3 пункта, что на 0,2 пункта меньше, чем в контроле. Следовательно, применение препарата «СИДР» в сочетании с динолитиком позволило повысить эффективность лечения коров при гипофункции яичников, выражающейся угнетением роста вторичных фолликулов.

Таблица 2 – Эффективность препарата СИДР при стимуляции и синхронизации полового цикла коров

Группа	Проявило половую цикличность после стимуляции		Оплод. по индуцированному циклу		Количество повторных осеменений, раз	Всего оплодотворилось за 90 дней наблюдения	Сервис-период, дн.	Индекс оплодотворения
	гол	%	гол	%				
2-я опытная	15	100	11	73,3	4	15	68,9	1,3
Контрольная	11	73,3	8	72,2	6	15	93,7	1,5

Закключение. Проведенными исследованиями установлено, что применение препарата «СИДР» в сочетании с хорулоном позволило повысить эффективность стимуляции половой цикличности у коров при гипофункции яичников с состоянием анафродизии, что выражается в повышении оплодотворяемости до 71,3%, сокращении сервис-периода в среднем на 18,5 дня, снижении индекса оплодотворения на 0,2 пункта. При проведении опыта по стимуляции и синхронизации охоты, удалось достичь 100% проявления индуцированной половой охоты, при этом оплодотворяемость возросла до 73,3%, сервис-период сократился на 24,8 дня, а индекс оплодотворения - на 0,2 пункта. Установлено, что экономическая эффективность по первой опытной группе составила 2,0 руб. на руб. затрат, а по второй опытной группе - 1,6 руб. на руб. затрат.

Литература. 1. Безбородкин, Н.С. Определение экономической эффективности мероприятий в ветеринарной медицине : учебно-методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины / Н. С. Безбородкин, В. А. Машеро ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 40 с. 2. Медведев Г.Ф. Акушерство, гинекология и биотехника размножения сельскохозяйственных животных : учебное пособие для учащихся ссузов по спец. "Ветеринария", "Зоотехния" / Г. Ф. Медведев, К. Д. Валюшкин. – Минск : Беларусь, 2006. – 287 с. 3. Рекомендации по повышению воспроизводительной функции коров в хозяйствах Брестской области / Кузьмич Р. Г. [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Брест, 2005. – 30 с. 4. Treatment of anovulatory anoestrus postpartum dairy cows with a gonadotrophin-releasing hormone (GnRH), prostaglandin GnRH regimen or with progesterone and oestradiol benzoate / S. McDougall [et al] // N.Z. Vet. J. – 2001. – Vol. – 49. – P. 168-172. 5. Progesterone (CIDR)-based timed AI protocols using GnRH, porcine LH oestradiol cypionate for dairy heifers: Ovarian and endocrine responses and pregnancy rates // Theriogenology. – 2005. – Vol. – 64. – P. 1457-1474.

Статья передана в печать 28.08.2015 г.

УДК.619:616.98:579.842.11:614.31:637.5

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ АДЬЮВАНТОВ НА ИММУНОГЕННОСТЬ КОЛИБАКТЕРИОЗНЫХ АНТИГЕНОВ

*Зайцев В.В., **Дремач Г.Э., **Зайцева А.В.

*ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь

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

В ходе проведенной работы авторами установлено, что включение Вифлорита в состав адгезивных антигенов эшерихий взамен физиологического раствора в 8 раз повышает иммунный ответ животных, а действие Вифлорита в использованной дозе в составе адгезивного антигена как адьюванта равноценно гидроокиси алюминия, который используется в производстве коммерческих вакцин против колибактериоза.

The authors state that the addition of Vitflorit into the adhesive antigens of escherichia instead of the physiological solution rises the immune response by 8 times and the Vitflorit affect as part of corporate antigen as adjuvant equals to that of the aluminium hidrooxide used in commercial vaccine against colibacillosis.

Ключевые слова: вифлорит, колибактериоз, адьювант, антиген, E. coli, иммуностимуляторы.

Keywords: viflorit, colibacillosis, adjuvant, antigen, E. coli, immunostimulant.

Введение. Свиноводство является скороспелой отраслью животноводства, позволяющей в короткое время получать значительное количество мясной продукции при условии эпизоотического благополучия на ферме.

В последние годы одной из повсеместных причин низкой рентабельности свиноводческих предприятий явились огромные убытки от желудочно-кишечных болезней поросят-сосунов, сопровождающиеся гибелью 20 - 50% и более рождаемого молодняка и значительными расходами средств на проведение лечебных мероприятий [1].

По своему происхождению в Республике Беларусь регистрируются разнообразные болезни. Но наиболее распространенными и наносящими экономический ущерб являются инфекционные болезни [5].

Успешная борьба с инфекционными болезнями невозможна без объективной оценки эпизоотической ситуации и определения этиологического значения выделяющихся микроорганизмов [4].

Наиболее широкое распространение имеют болезни, вызываемые условно-патогенной микрофлорой, которые почти повсеместно диагностируют в хозяйствах республики, при этом, чаще всего, причиной их возникновения являются эшерихии, сальмонеллы, пастереллы, псевдомонады, бордетеллы, протеи, стафилококки, стрептококки и многие другие микроорганизмы [3]. Колибактериоз регистрируется во многих странах мира, в том числе и в Республике Беларусь [2].

Колибактериоз - одна из серьезнейших проблем в свиноводстве, которая усугубляется этиологическими факторами, выражающимися разнообразием серовариантов эшерихий, вызывающих различные формы проявления данного заболевания [3, 4].

Из средств специфической профилактики для активной иммунизации против колибактериоза животных используют вакцины.

Для коррекции и усиления иммунного ответа применяют адъюванты.

Усиленное действие антигена в организме при введении его с адъювантом объясняют несколькими причинами:

- 1) замедленной резорбцией антигена из образовавшегося на месте введения «депо», что способствует суммации антигенных раздражений;
- 2) воспалительной реакции организма в ответ на введение адъюванта;
- 3) образование комплекса антигена с адъювантом по типу химических связей, в результате чего повышается иммуногенность антигена;
- 4) стимуляцией адъювантом фагоцитарной активности ретикулоэндотелиальной системы (РЭС);
- 5) общим усилением синтеза белка в организме;
- 6) замедлением гидролиза антигена тканевыми ферментами;
- 7) стрессорным действием адъюванта на организм.

Перечисленные причины объединяются в две основные группы.

Первая группа гипотез рассматривает стимуляцию иммуногенеза под влиянием адъювантов как результат действия последних на организм.

Вторая же группа, напротив, основную роль при этом приписывает изменению антигена под действием адъюванта, в результате чего он приобретает свойство повышенной иммуногенности.

Большинство исследователей считают, что адъюванты оказывают комбинированное действие как на антиген, изменяя его физико-химическое состояние и усиливая иммуногенность, так и непосредственно на организм, вызывая ряд неспецифических реакций, которые или сами выполняют защитные функции (воспаления, плазмоцитарная реакция), или на основе которых разворачивается процесс иммуногенеза, но уже под влиянием присутствия в организме специфического чужеродного антигена [6, 8].

К типу масляных адъювантов относится классический адъювант Фрейнда. Механизм действия масляного адъюванта принципиально не отличается от механизма действия минеральных сорбентов. При смешивании необходимого антигена с масляным адъювантом создают водно-масляную эмульсию.

Синтетические полиэлектролиты, такие как поли-4-винилпиридин, поли-2-метил-5-винилпиридин и полиакриловая кислота, являются мощными иммуностимуляторами.

Показано, что введение этих соединений с белковыми или полисахаридными антигенами приводит к увеличению выхода антителообразующих клеток [7, 9].

Цель настоящей работы: изучить адъювантные свойства биологически активных компонентов, выделенных из культуры мицелиальных грибов фузарий и полифоров.

Материалы и методы исследований. Адгезивные антигены *E. coli* готовили по разработанному ранее методу. Для приготовления адгезивных антигенов использовали баксуспензии штаммов *E. coli* O115 : K88, *E. coli* O141 : K99, *E. coli* O111 : F41 и *E. coli* O9 : K103 : 987P с концентрацией 100млрд./см³ м.к. Далее полиантиген готовили путем смешивания адгезивных моноантигенов K88, K99, F41 и 987P в соотношении 1:1:1:1.

Образец поливалентного адгезивного антигена № 1 готовили путем смешивания физиологического раствора и адгезивного полиантигена 4:1.

Образец поливалентного адгезивного антигена № 2 готовили путем смешивания гидроокиси алюминия, физиологического раствора и адгезивного полиантигена в соотношении 3:5:2.

Образец поливалентного адгезивного антигена № 3 готовили путем смешивания смеси адгезивных антигенов, физиологического раствора и адъюванта «Вифлорит» в соотношении 1:3:1.

Адъювант «Вифлорит» готовили путем выделения биологически активных компонентов 5-20 КДа из культуры мицелиальных грибов *Fusarium* или *Poliforos*.

Для проведения испытания были сформированы 3 группы кроликов по 9 голов в каждой, массой 2,8 - 3,0 кг.

Кроликам 1-й группы вводили подкожно образец антигена № 1 первично в дозе 1,0 см³ и повторно в дозе 3,0 см³.

Кроликам 2-й группы вводили подкожно образец антигена № 2 в тех же дозах. Животным 3-й группы вводили образец антигена № 3 в тех же дозах, что и кроликам 1-й группы.

Интервал между введениями антигенов составил 7 суток. Животные 1-й и 2-й групп являлись контрольными. Через 7, 14 и 21 сутки у 3 кроликов каждой группы производили забор крови из ушной вены и получали сыворотки, в которых определяли титры специфических антител.

Поливалентный соматический антиген готовили из смеси инаktivированных культур *Escherichia coli* серологических групп O20, O117, O26, O139, O15, O41, O55, O115, O101, O141, O8, O9 и O78. Для этого в равных соотношениях смешивали баксуспензии с концентрацией 25 млрд./см³ м.к. вышеуказанных штаммов эшерихий.

Образец поливалентного соматического антигена № 1 готовили путем смешивания физиологического раствора и соматического полиантигена в соотношении 1:1.

Образец поливалентного соматического антигена № 2 готовили путем смешивания гидроокиси алюминия, соматического полиантигена и физиологического раствора 6:10:4.

Образец поливалентного соматического антигена №3 готовили путем смешивания соматического полиантигена, физиологического раствора и адьюванта «Вифлорит» в соотношении 10:6:4.

Для оценки иммуногенности разных образцов соматических антигенов были сформированы 3 группы белых мышей по 40 голов в каждой.

Соответственно мышам 1-й, 2-й и 3-й групп вводили соматические полиантигены № 1, 2 и 3.

Соответствующие соматические полиантигены вводили мышам внутрибрюшинно двукратно с интервалом 10 суток в дозе 0,1 см³.

Через 10 суток после первой иммунизации по 10 мышей из группы 1, 2 и 3 инфицировали внутрибрюшинно контрольным штаммом эшерихий.

Далее, через 6, 12 и 18 суток после второй иммунизации поливалентными соматическими антигенами по 10 мышей каждой группы инфицировали внутрибрюшинно контрольным штаммом эшерихий. В качестве контрольного штамма в опыте использовали культуру *E. coli* O9 в дозе 3 ЛД₅₀.

Учитывали продолжительность жизни животных в каждой группе в течение 10 суток.

Результаты исследований. Иммуностимуляторы, влияющие на процесс секреции иммунокомпетентных клеток активирующих факторов, дают возможность изменить силу первичного иммунного ответа и увеличить силу вторичного.

Действие иммуностимуляторов осуществляется несколькими путями в зависимости от стадии, на которую это действие направлено.

Так, например, минеральные адсорбенты и масляные эмульсии способствуют лучшему поглощению антигенов макрофагами. Некоторые синтетические адьюванты воздействуют на иммунокомпетентные клетки, усиливая процессы секреции активирующих факторов.

Другая группа синтетических адьювантов прямо влияет на процессы пролиферации иммунокомпетентных клеток, а третья группа активует процесс дифференциации последних (способствует появлению цитотоксических клеток).

К применению адьювантов предъявляют довольно жесткие требования. Во-первых, они должны быть свободными от посторонних примесей и не вызывать побочных иммунных реакций. Во-вторых, они не должны быть онкогенными или аллергенными веществами и вызывать появление соответствующих соединений в организме. В третьих, адьюванты не должны содержать антигены, сходные с антигенами хозяина. Несоблюдение этих требований может привести к сильным аутоиммунным реакциям. В четвертых, они не должны вызывать неспецифических и неконтролируемых трансформаций лимфоцитов и после выполнения своих функций должны легко метаболизироваться.

В настоящее время имеется множество иммуностимуляторов, которые можно разделить на две большие группы: вещества природного происхождения и синтетические адьюванты. Основные взгляды на механизм действия адьювантов рассмотрены в монографии А. А. Воробьева и Н.Н. Васильева (1969).

Для определения иммуногенности соматических антигенов, приготовленных разными методами, полученные сыворотки исследовали в РА с 1 млрд. взвесью штаммов *Escherichia coli* O115:K88, O141:K99, O111:F41, O9:K103:987P, выращенных в течение 24 часов на МПА и ресуспандированных в растворе натрия хлорида изотонического. Концентрацию взвеси штаммов эшерихий определяли по стандартному образцу мутности 10 ME.

Каждую пробу сыворотки разводили раствором натрия хлорида изотонического по схеме, приведенной в таблице № 1. Каждое разведение сыворотки крови смешивали с равными объемами 1 млрд. взвеси штаммов *Escherichia coli* O115:K88, O141:K99, O111:F41, O9:K103:987P.

Пробирки, содержащие смеси сыворотки с антигеном, помещали в термостат и выдерживали в течение 16 - 18 ч при температуре (36-38)°C.

Из результатов, сведенных в таблице 2, видно, что вифлорит обладает адьювантным свойством, так как существенно повышает иммуногенность адгезивных антигенов эшерихий. Так, уже через 7 суток после второй инъекции у животных, обработанных смесью адгезивного антигена и гидроокиси алюминия, титр антител составил 1:25 - 1:50. В то время как в сыворотке крови кроликов, иммунизированных адгезивным антигеном, содержащим Вифлорит, титр антител был 1:100. Через 21 сутки после второй иммунизации кроликов соматическими антигенами, содержащими гидроокись алюминия и вифлорит, титры специфических антител составили 1:400. Вифлорит в отличие от гидроокиси алюминия позволяет в более раннем сроке после иммунизации создать невосприимчивость животных к колибактериозу (через 14 суток).

Таблица 1 – Схема разведения проб сыворотки изотоническим раствором натрия хлорида

№ про- бирки	Объем см ³		Разведение сыворотки	
	физиологического раствора	сыворотки	до смешивания с антигеном	после смешивания с антигеном
1	2,4	0,1	1:25	1:50
2	0,5	0,5 из предыдущего разведения	1:50	1:100
3	0,5	0,5	1:100	1:200
4	0,5	0,5	1:200	1:400
5	0,5	0,5	1:400	1:800
6	0,5	0,5	1:800	1:1600

Таблица 2 – Результаты оценки иммунного ответа кроликов против колибактериозных адгезивных антигенов

Антиген	Титр антител в сыворотке крови кроликов в РА		
	через 7 суток после второй инъекции	через 14 суток после второй инъекции	через 21 сутки после второй инъекции
адгезивный (контроль №1)	1:10	1:20	1:50
	1:10	1:20	1:50
	1:10	1:20	1:50
адгезивный + гидроокись алюминия (контроль №2)	1:50	1:100	1:400
	1:50	1:200	1:400
	1:25	1:100	1:200
адгезивный + Вифлорит	1:100	1:200	1:400
	1:100	1:400	1:400
	1:100	1:400	1:400

Таблица 3 – Продолжительность жизни мышей в зависимости от состава соматического антигена эшерихий

№ п/п	Антиген	Продолжительность жизни мышей, час							
		10-е сутки после первичной		6-е сутки после второй		12-е сутки после второй вакцинации		18-е сутки после второй вакцинации	
		количество мышей, гол.	продолжитель- ность жизни, час.	количество мышей, гол.	продолжитель- ность жизни, час.	количество мышей, гол.	продолжитель- ность жизни, час.	количество	продолжитель- ность жизни, час.
1	поливалентный (контроль)	6	72	4	120	5	144	2	168
		2	80	5	144	2	176	3	176
		7	96	4	160	2	192	2	184
		-	-	2	240	3	200	4	192
		-	-	-	-	3	240	4	240
	Средняя продолжительность жизни мышей		84,3		154,7		185,1		197,3
2	поливалентный + гидроокись алюминия	2	48	2	96	2	144	2	168
		2	72	3	120	2	168	2	192
		1	96	3	144	2	192	11	240
		2	120	7	240	9	240	-	-
		3	144	-	-	-	-	-	-
		1	168	-	-	-	-	-	-
		1	192	-	-	-	-	-	-
		3	240	-	-	-	-	-	-
	Средняя продолжительность жизни мышей		139,2		193,6		211,6		224,0
3	поливалентный + Вифлорит	2	96	4	144	3	168	1	168
		2	120	2	168	2	192	1	192
		1	144	1	216	10	240	1	216
		1	168	8	240	-	-	12	240
		2	192	-	-	-	-	-	-
		7	240	-	-	-	-	-	-
	Средняя продолжительность жизни мышей		187,2		203,2		219,2		230,0

Из результатов, сведенных в таблице 3, следует, что у мышей, иммунизированных смесью соматического антигена и вифлорита, через 10 суток после первой иммунизации продолжительность жизни составила 187,2 часа. Тогда как у животных, иммунизированных соматическим антигеном без адьюванта и с гидроокисью алюминия, средняя продолжительность жизни мышей составила, соответственно, 84,3 и 139,2 часа.

Через 6, 12 и 18 суток после второй вакцинации соматическими антигенами, приготовленными как с гидроокисью алюминия, так и вифлоритом, обеспечивали продолжительность жизни животным, соответственно, 193,6 - 203,2 часа, 211,6 - 219,2 часа и 224,0 - 230,0.

Из полученных результатов видно, что вифлорит обеспечивает более раннюю иммунную защиту, чем гидроокись алюминия.

Однако в целом по адьювантной активности вифлорит и гидроокись алюминия равноценны, хотя механизмы их действия разные. Из результатов, сведенных в таблицах 2 и 3, видно, что вифлорит обладает адьювантным свойством, так как существенно повышает иммуногенность как соматического, так и адгезивного антигенов эшерихий.

Заключение. По результатам проведенных исследований нами сделаны следующие выводы:

1. Установлено, что включение вифлорита в состав адгезивных антигенов эшерихий взамен физиологического раствора в 8 раз повышает иммунный ответ животных.

2. Действие вифлорита в использованной дозе в составе адгезивного антигена как адьюванта равноценно гидроокиси алюминия, который используется в производстве коммерческих вакцин против колибактериоза.

3. После повторной инъекции адгезивного антигена эшерихий адьювантный эффект вифлорита снижается вследствие гиперактивации иммунной системы животных, очевидно, из-за содержания высокой дозы антигена и адьюванта.

4. Для конструирования с высокой биологической защитой вакцины против колибактериоза животных в дополнительных исследованиях необходимо подобрать оптимальные соотношения адьюванта с вифлоритом.

Литература. 1. Казрук, Л. С. Этиология желудочно-кишечных заболеваний поросят-сосунков, их профилактика и лечение / Л. С. Казрук // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. – 2009. – №6. – С. 53–58. 2. Медведев, А. П. Требования к штаммам, предназначенным для производства противозверихиозных препаратов / А. П. Медведев, А. М. Юдасин // *Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал*. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 154–157. 3. Медведев, А. П. Условно-патогенные микробы и их роль в инфекционной патологии животных / А. И. Медведев, А. А. Вербицкий, М. В. Грибанова // *Ветеринарная медицина Беларуси*. – 2006. – № 1. – С. 12–13. 4. Этиологическая структура инфекционных болезней поросят отъемышей в свиноводческих комплексах / Г. Н. Спиридонов [и др.] // *Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях : материалы Междунар. науч.-практ. конф. г. Воронеж, 23-25 сентября 2002 года*. – Воронеж, 2002. – С. 40–42. 5. Эффективность нового бактериального препарата на основе бацилл при лечении кишечных инфекций у молодняка сельскохозяйственных животных и птиц / Н. Н. Андросик [и др.] // *Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию со дня образования Бел. НИИЗВ им. С.Н. Вышелесского, г. Минск, 5-6 октября 2000 года*. – Минск, 2000. – С. 239–241. 6. Adjuvants are an important component of vaccines [Electronic resource] // *Biopreparaty*. – 2010. – № 4. – P. 40. – Access mode: <http://www.biopreparaty-magazine.ru/review/4001/>. 7. Garçon, Nathalie GlaxoSmithKline Adjuvant Systems in vaccines: concepts, achievements and perspectives / Nathalie Garçon, Patrick Chomez, Marcelle Van Mechelen // *Expert Review of Vaccines*. – 2007. – Vol. 6, No. 5. – P. 723–739. 8. Garçon, Nathalie Vaccine adjuvants / Nathalie Garçon, Geert Leroux-Roels, Wen-Fang Cheng // *Perspectives in Vaccinology*. – 2011. – Vol. 1, No 1. – P. 89–113. 9. The vaccine adjuvant alum inhibits IL-12 by promoting PI3 kinase signaling while chitosan does not inhibit IL-12 and enhances Th1 and Th17 responses / Andres Mori [et al.] // *European Journal of Immunology*. – 2012. – Vol. 42, No 10. – P. 2709–2719.

Статья передана в печать 27.08.2015 г.

УДК.619:579.842.11.017.8

ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЭШЕРИХИЙ

*Зайцев В.В., **Зайцева А.В., **Дремач Г.Э., **Корочкин Р.Б.

*ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь

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

В ходе проведенной работы подобран оптимальный состав питательной среды для производственного культивирования штаммов эшерихий, позволяющий повысить выход целевого продукта в 2,95-3,0 раза.

The authors have developed a recipe for a medium to cultivate Escherichia strains while allowing the final culture yield by 2,95 – 3,0 times.

Ключевые слова: питательная среда, E. coli, ферментализат, пивные дрожжи, пекарные дрожжи, бульон Хоттингера.

Keywords: medium, E. coli, lyzate, deer yeast, baking yeast, Hottinger broth.

Введение. Одной из важнейших задач животноводства является производство высококачественных безопасных в экологическом и санитарном отношении продуктов питания – молока и мяса. Однако на протяжении длительного времени животноводство несет большие потери вследствие возникновения желудочно-кишечных болезней новорожденных телят, основным этиологическим фактором которых является условно-патогенная микрофлора. К такой категории микроорганизмов относятся и эшерихии, обуславливающие возникновение колибактериоза (эшерихиоза).

Колибактериоз одна из серьезнейших проблем в свиноводстве, которая усугубляется этиологическими факторами, выражающимися разнообразием серовариантов эшерихий, вызывающих различные формы проявления данного заболевания [4, 6].

Колибактериоз регистрируется во многих странах мира, в том числе и в Республике Беларусь [3].

Для специфической профилактики болезни в республике применяется ряд биологических препаратов – вакцин и сывороток. Основным элементом их производства является приготовление питательной среды, обеспечивающей высокое накопление биомассы микроорганизмов. С этой целью в биологической промышленности используется значительное количество сред разного состава. Разработка состава питательных сред хоть и проводится на основании современных представлений о физиологических потребностях микроорганизмов и особенностях их метаболизма, но соотношения компонентов в среде зачастую подбираются эмпирически, реже с использованием весьма трудоемкого метода многофакторного планирования. Такие подходы приводят к созданию сред, недостаточно оптимальных и экономичных по составу.

В связи с этим, исследования, направленные на повышение биологической активности питательных сред на основе ферментоллизатов мяса, являются актуальными и вытекают из запросов производства.

Технология создания сред на основе белковых гидролизатов проста и универсальна, что позволяет получать их в больших количествах. Предложено значительное число белковых гидролизатов: казеина, цельной крови, сыворотки крови, эмбрионов, внутренних органов, мышечной ткани животных, растительных белков – сои, гороха и других.

Для культивирования бактерий используют сывороточные среды, гидролизаты мяса, мясокостной муки, субпродуктов животных и придатков семенников, гидролизатов крови и др. Бульон Хоттингера, применяемый для выращивания культур *E. coli* при изготовлении биологических препаратов ветеринарного назначения, по ряду параметров не удовлетворяет требованиям современного производства [1, 2, 5].

Цель исследований – повысить биологическую активность питательных сред на основе ферментоллизатов мяса.

Материалы и методы исследований. В опыте использовали перевар Хоттингера, пептон, автолизат пивных дрожжей.

Химические показатели качественного перевара:

- общий азот - 800-1200 мг/%;
- аминный азот - 600-900 мг/%;
- триптофан - 100-200 мг/%.

При необходимости перевар Хоттингера можно хранить до одного месяца при 18°C, для чего к нему добавляют хлороформ из расчета 10 см³ на 1 литр перевара.

Бульон Хоттингера готовили из прозрачной надосадочной жидкости основного перевара, которую разводили очищенной водой до содержания в бульоне 200-220 мг/% аминного азота и добавляли 0,5% пептона и натрия хлорида, 0,3% двуосновного фосфорно-кислого натрия. Смесь кипятили в течение 30 минут. В процессе кипячения устанавливали pH 7,2-8,0 добавлением 10%-ного раствора натрия гидроокиси. После часа кипячения среду отстаивали 2 часа и фильтровали. Фильтрованную среду фасовали во флаконы и стерилизовали в течение 45 минут при температуре 116-118°C.

Для характеристики гидролизатов использовали показатели, которые свидетельствовали о наличии в них продуктов расщепления белка, т.е. определяли содержание общего, остаточного и аминного азота.

Варианты питательных сред №1 и №2 готовили путем разведения водой до содержания 200 мг/% аминного азота, соответственно, ферментоллизаты пекарских и пивных дрожжей. Кроме того, готовили опытные варианты питательных сред №3, №4, №5 и №6 путем включения в бульон Хоттингера соответственно 5%, 10%, 15% и 20% ферментоллизата пивных дрожжей.

В качестве контроля использовали бульон Хоттингера.

К важным показателям качества гидролизатов относят: количество в них белкового и аминного азота, триптофана, углеводов, накопление количества микробных клеток, скорость роста микроорганизмов на питательных средах, стабильность основных свойств выращенных культур и другие.

Наличие белкового азота в гидролизатах является количественным показателем в них крупных белковых фракций и нерасщепленного белка.

Величина pH питательных сред, чувствительность и скорость роста бактерий в них, стабильность свойств полученных культур – это показатели, непосредственно характеризующие качество питательных сред.

Для оценки ростовой активности сред использовали тест-штаммы микроорганизмов:

- *Staphylococcus aureus* «Лоссманов»,
- *Escherichia coli* № 675,
- *Streptococcus faecalis* 6783,
- *Streptococcus pyogenes* DICK-1,
- *Shigella flexneri* №8516,
- *Corinebacterium diphtheroides* №1911.

Для изготовления вакцин использовали производственные штаммы эшерихий: E. coli O₂₀, E. coli O₁₁₇, E. coli O₂₆, E. coli O₁₃₉, E. coli O₁₅, E. coli O₄₁, E. coli O₅₅, E. coli O₁₁₅, E. coli O₁₀₁, E. coli O₁₄₁, E. coli O₈, E. coli O₉ и E. coli O₇₈.

Физико-химический и биологический контроль белковых гидролизатов и приготовленных на их основе сред осуществляли согласно «Методическим рекомендациям по контролю качества питательных сред для микроорганизмов» (2006).

Результаты исследований. В первом опыте нами дана оценка питательным средам, приготовленным на основе ферментализатов пивных и пекарных дрожжей.

Таблица 1 – Показатели роста испытуемых культур разных серотипов эшерихий, млрд/см³ м.к.

Штаммы эшерихий	Наименование среды		
	бульон Хоттингера	ферментализат пекарских дрожжей (среда № 1)	ферментализат пивных дрожжей (среда № 2)
E. coli O ₈	4,0 ± 0,2	2,6 ± 0,10	3,1 ± 0,16
E. coli O ₉	4,3 ± 0,18	2,8 ± 0,12	3,3 ± 0,18
E. coli O ₁₅	4,2 ± 0,16	2,8 ± 0,15	3,2 ± 0,14
E. coli O ₂₀	4,0 ± 0,14	2,5 ± 0,14	3,0 ± 0,12
E. coli O ₂₆	4,2 ± 0,16	2,7 ± 0,10	3,3 ± 0,10
E. coli O ₅₅	4,2 ± 0,14	2,7 ± 0,10	3,2 ± 0,14
E. coli O ₇₈	4,3 ± 0,18	2,8 ± 0,13	3,0 ± 0,10
E. coli O ₈₆	4,4 ± 0,14	2,8 ± 0,12	3,4 ± 0,18
E. coli O ₁₁₅	4,2 ± 0,12	2,6 ± 0,11	3,2 ± 0,12

Из таблицы 1 видно, что все производственные штаммы эшерихий проявляли ростовую активность на дрожжевых средах. Однако, уровень накопления клеток на дрожжевых средах был ниже, чем на бульоне Хоттингера. Так, на среде, приготовленной на основе ферментализатов пекарских дрожжей, концентрация эшерихий находилась в пределах 2,5 ± 0,14 - 2,8 ± 0,15 млрд/см³ м.к., на среде, приготовленной на основе пивных дрожжей, - 3,0 ± 0,12 - 3,4 ± 0,18 млрд/см³ м.к., в то время как на бульоне Хоттингера плотность баксуспензии составила 4,0 ± 0,2 - 4,4 ± 0,1418 млрд/см³ м.к. Исходя из полученных результатов исследований очевидно, что дрожжевые среды самостоятельно не могут использоваться для производственных нужд, так как не обеспечивают накопления достаточного объема биомассы микроорганизмов.

Во втором опыте нами была предпринята попытка оптимизировать бульон Хоттингера путем включения в его состав разных доз ферментализата пивных дрожжей.

Для сравнительной оценки ростовой активности экспериментальные среды засеивали тест-штаммами микроорганизмов.

Результаты исследований представлены в таблице 2.

В ходе проведенных исследований установлено, что все испытанные тест-штаммы наиболее высокую ростовую активность проявляли на экспериментальных средах (таблица 2).

Тест-культуры на средах, приготовленных по вариантам 5 и 6, росли в 2,7 – 3,0 раза интенсивнее, чем на бульоне Хоттингера.

Эти же тест-культуры на среде, приготовленной по варианту №3, обеспечивали прирост биомассы относительно контрольной среды на 37,0-40,0%.

Среда, приготовленная по варианту №4, по ростовой активности занимала промежуточное положение.

Таблица 2 – Рост тест-штаммов микроорганизмов в средах разного состава (в единицах оптической плотности)

Наименование среды	Наименование тест-культур					
	Staphylococcus aureus «Лосманов»	Streptococcus pyogenes DICK-1	Shigella flexneri №8516	Cornebacterium diptheroides №1911	Escherichia coli № 675	Streptococcus faecalis 6783
вариант 3	0,59 ± 0,026	0,77 ± 0,05	0,60 ± 0,022	0,58 ± 0,018	0,79 ± 0,04	0,61 ± 0,015
вариант 4	0,85 ± 0,04	1,06 ± 0,09	0,79 ± 0,06	0,71 ± 0,05	1,04 ± 0,08	0,80 ± 0,05
вариант 5	1,21 ± 0,06	1,68 ± 0,08	1,23 ± 0,06	1,13 ± 0,07	1,62 ± 0,08	1,24 ± 0,06
вариант 6	1,26 ± 0,08	1,65 ± 0,10	1,28 ± 0,07	1,18 ± 0,08	1,64 ± 0,07	1,29 ± 0,06
по методическим рекомендациям	0,4 ± 0,10	0,12 ± 0,11	0,15 ± 0,010	0,12 ± 0,012	0,5 ± 0,03	0,3 ± 0,011
бульон Хоттингера (контроль)	0,42 ± 0,02	0,56 ± 0,022	0,44 ± 0,012	0,42 ± 0,014	0,58 ± 0,021	0,44 ± 0,012

В заключительном опыте нами проведена оценка влияния разных модификаций бульона Хоттингера на интенсивность роста разных серотипов эшерихий. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты оценки эффективности изучения питательных сред при стационарном культивировании разных штаммов эшерихий (млрд/см³ м.к.)

Наименование питательных сред	Наименование культур эшерихий												
	E. coli O ₆ :K ₄₃	E. coli O ₆ :K ₃₀	E. coli O ₁₅ :K ₁₄ :H	E. coli O ₂₀	E. coli O ₂₆ :K ₆₀	E. coli O ₅₅	E. coli O ₇₈ :K ₈₀	E. coli O ₁₁₇	E. coli O ₁₁₅	E. coli O ₁₃₉	E. coli O ₁₀₁	E. coli O ₁₄₁	E. coli O ₄₁
вариант 3	3,32 ± 0,26	3,35 ± 0,20	3,26 ± 0,20	3,28 ± 0,22	3,34 ± 0,26	3,36 ± 0,20	3,24 ± 0,25	3,27 ± 0,21	3,20 ± 0,28	3,26 ± 0,18	3,35 ± 0,18	3,28 ± 0,14	3,24 ± 0,12
вариант 4	3,86 ± 0,28	3,88 ± 0,30	3,88 ± 0,30	3,78 ± 0,22	3,85 ± 0,24	3,88 ± 0,20	3,90 ± 0,31	3,88 ± 0,25	3,79 ± 0,26	3,76 ± 0,18	3,83 ± 0,22	3,86 ± 0,24	3,88 ± 0,28
вариант 5	5,21 ± 0,46	5,24 ± 0,42	5,24 ± 0,42	5,22 ± 0,35	5,25 ± 0,30	5,22 ± 0,33	5,14 ± 0,28	5,18 ± 0,25	5,22 ± 0,28	5,15 ± 0,36	5,23 ± 0,32	5,18 ± 0,20	5,16 ± 0,24
вариант 6	5,24 ± 0,40	5,25 ± 0,38	5,25 ± 0,38	5,24 ± 0,32	5,23 ± 0,34	5,25 ± 0,35	5,19 ± 0,31	5,23 ± 0,35	5,20 ± 0,33	5,18 ± 0,32	5,20 ± 0,28	5,24 ± 0,24	5,21 ± 0,30
контроль (бульон Хоттингера)	2,66 ± 0,18	2,68 ± 0,16	2,68 ± 0,16	2,61 ± 0,20	2,62 ± 0,18	2,63 ± 0,22	2,58 ± 0,20	2,61 ± 0,20	2,26 ± 0,22	2,61 ± 0,18	2,63 ± 0,21	2,6 ± 0,16	2,58 ± 0,22

Все изученные производственные штаммы эшерихий положительно реагировали на присутствие в составе бульона Хоттингера компонентов ферментализата пивных дрожжей. Так, включение в бульон Хоттингера 5% ферментализата пивных дрожжей способствовало повышению выхода биомассы эшерихий на 23,0-25,0%.

Наиболее выраженная ростовая активность эшерихий проявлялась на бульоне Хоттингера при добавлении 15-20% ферментализата дрожжей. При этом, относительно контроля прирост биомассы повышался в 2,95-3,0 раза. Добавление в бульон Хоттингера до 10% ферментализата дрожжей повышало накопление эшерихий более чем в 2,0 раза.

Для практических целей при производственном выращивании штаммов эшерихий целесообразно в бульон Хоттингера добавлять 15% ферментализата дрожжей. Добавление в бульон более 15% ферментализата дрожжей не целесообразно.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Для получения производственных питательных сред с высокой ростовой активностью относительно культур эшерихий в бульон Хоттингера следует добавлять 15% ферментализата пивных дрожжей.
2. Использование сбалансированной среды на основе ферментализатов мяса и пивных дрожжей для производственного культивирования штаммов эшерихий позволяет повысить выход целевого продукта в 2,95-3,0 раза.
3. Применение предлагаемой среды в производстве колибактериозных вакцин для животных позволит в 3 раза снизить расход говяжьего мяса.

Литература. 1. Андросик, Н. Н. Достижения и перспективы развития ветеринарной науки / Н. Н. Андросик // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных : материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского, 5-6 окт. 2000. – Минск, 2000. – С. 11–22. 2. Максимюк, Н. Н. О преимуществах ферментного способа получения белковых гидролизатов / Н. Н. Максимюк, Ю. В. Марьяновская // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 1. – С. 34–35. 3. Медведев, А. П. Требования к штаммам, предназначенным для производства противозэшерихиозных препаратов / А. П. Медведев, А. М. Юдасин // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 154–157. 4. Медведев, А. П. Условно-патогенные микробы и их роль в инфекционной патологии животных / А. И. Медведев, А. А. Вербицкий, М. В. Грибанова // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2006. – № 1. – С. 12–13. 5. Сартакова, О. Ю. Промышленная микробиология : учебное пособие по курсу "Основы микробиологии и биотехнологии" / О. Ю. Сартакова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2009. – 173 с. 6. Этиологическая структура инфекционных болезней поросят отъемышей в свиноводческих комплексах / Г. Н. Спиридонов [и др.] // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях : материалы Междуна. науч.-практ. конф. г. Воронеж, 23-25 сентября 2002 года. – Воронеж, 2002. – С. 40–42.

Статья передана в печать 09.09.2015 г.

ВЛИЯНИЕ ДОЗЫ ИНОКУЛЯТА НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ ГРИБОВ РОДА TRICHOPHYTON НА ПЛОТНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

Зайцева В.В.

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

В результате проведенных исследований установлено, что максимальная продукция биомассы и спор отмечалась у Tr. verrucosum № 130 и Tr. mentagrophytes № 135 на сусло-агаре, обогащенном компонентами куриного яйца, бионорм Б, бионорм В, ПулСалом, сухим молоком, флоравитом, экстрактом и автолизатом пивных дрожжей, при внесении 1,0 миллиона живых спор на 1 см³ среды.

The studies established that the maximum biomass production and spores observed in Tr. verrucosum № 130 and Tr. mentagrophytes № 135 on wort agar, enriched egg components, Bionorm B, Bionorm V, PulSal, dry milk, Floravit, extract, and brewer's yeast autolysate, with the introduction of 1,0 million live spores per 1 cm³ of the medium.

Ключевые слова: питательная среда, инокулят, гриб, споры, автолизат.

Keywords: nutrient medium, inoculums, fungus, spores, autolysate.

Введение. Инфекционные болезни грибной этиологии имеют широкое распространение среди самых разнообразных видов животных. Одной из наиболее распространенных болезней, безусловно, является дерматомикоз, в т.ч. трихофития [1, 2].

Как цитировано в ряде работ, дерматомикозы – кожные грибные болезни десятилетиями оставались нерешенной проблемой для животноводства нашей страны и других стран мира [3].

Согласно литературным данным, в настоящее время нет страны, в которой не были бы зарегистрированы случаи заболевания крупного рогатого скота трихофитией [4-9].

Trichophyton verrucosum является основным видом возбудителя трихофитии, так как данный вид гриба выделен из патологического материала крупного рогатого скота, овец, коз, собак, пушных зверей и кроликов. Вместе с тем, некоторые исследователи этиологической причиной возникновения заболевания у крупного рогатого скота также считают и Trichophyton mentagrophytes [10].

Исследования, проведенные в последние десятилетия, показали, что эта болезнь имеет значительно большее распространение, чем это предполагалось.

В настоящее время имеются все основания для того, чтобы отнести трихофитию к патологиям с глобальным распространением. Этот дерматомикоз зарегистрирован в 120 странах мира [11].

Несмотря на то, что от трихофитии, как правило, не отмечаются случаи летального исхода, экономический ущерб наносимый данной болезнью, весьма значителен и складывается из снижения привесов животных. Значительные средства затрачиваются на лечение больных животных и проведение карантинных мероприятий. Наложение ограничений при трихофитии приводит к срыву запланированных сроков реализации племенных животных и неоправданных перерасходов кормов.

Вопросы совершенствования методов специфической профилактики и терапии инфекционных болезней, в том числе, и трихофитии, приобретают особое значение в связи с развитием крупных предприятий [12].

При дерматомикозах, как и при других инфекционных болезнях, наилучшие результаты были достигнуты при использовании средств специфической профилактики [13].

Открытие иммуногенных свойств у микроконидий трихофитона позволило создать и внедрить в широкую практику ряд вакцин с высоким иммуногенным и лечебным эффектом.

Общей характерной особенностью вакцинных препаратов, созданных в разных странах и применяемых для борьбы с микозами, является то, что они производятся по однотиповой технологии путем накопления грибной массы с микроконидиями на сусло-агаре. Имеющееся существенное отличие производства препаратов связано с их конечной формой, т.е. содержат они живые или инактивированные клетки производственных штаммов.

Одним из важнейших параметров биотехнологических процессов, основанных на культивировании микроорганизмов (особенно грибов), является инокулят, т.е. посевной материал.

Оптимальная доза посевного материала обеспечивает сокращение лат-фазы, увеличение продуктивности гриба и сокращение времени его роста.

Оптимизация дозы посевного материала трихофитона позволит повысить технологичность производства вакцин против трихофитии.

Цель работы – оценить влияние количества инокулята на динамику развития грибов рода Trichophyton на плотных средах.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на филиале РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского». Объектом исследований явились штаммы гриба Trichophyton verrucosum № 130 и Trichophyton mentagrophytes № 135.

В качестве питательной основы использовали сусло, приготовленное из пророщенного пивного ячменя. Полученное неохмеленное пивное сусло разливали в стеклянные баллоны и стерилизовали при температуре 115-117°C в течение 40 мин, далее пивное сусло разбавляли очищенной водой до 6,0% содержания сахаров по Баллингу. Значение pH сусла до стерилизации устанавливали в пределах 7,6-7,8

путем добавления 10%-ного раствора бикарбоната натрия и вносили 2,0% агар-агара. Смесь нагревали до температуры 90-92°C для полного растворения агара.

В работе, кроме сусло-агара, также использовали сусло-агар, содержащий 2,5% компонента куриного яйца, 5,0% бионорм Б, 5,0% бионорм В, 1,0% сухого молока, 5,0% пулСала, 2,0% флоравита, 0,2% сухого экстракта дрожжей, 2,0% автолизата пивных дрожжей.

Готовили суспензии гриба *Trichophyton verrucosum* № 130 и *Trichophyton mentagrophytes* № 135, определяли в них содержание живых микроконидий. В вышеуказанные питательные среды вносили 0,25; 0,5; 1,0 и 2,0 млн. живых спор на см³.

Накопление биомассы гриба в динамике развития контролировали методом доведения до постоянного веса в сушильном шкафу при 105°C. Для этого культуры гриба, выращенные на средах разного состава, снимали скребком. Затем сушили биомассу гриба до постоянного значения при 105°C и взвешивали на электронных весах.

Приготовление суспензии клеток дерматофитов проводили следующим образом: в пробирку с культурами гриба, выращенными на косяках сусло-агара и опытных средах, вносили по 5 см³ стерильного физиологического раствора и готовили взвесь биомассы трихофитона.

Количество клеток подсчитывали в камере Горяева. Для этого из тщательно перемешанной суспензии брали пробу, разводили стерильным физиологическим раствором в соотношении 1:10, 1:20 и 1:40 в зависимости от ее густоты. Затем готовили 4 пробирки: в первую наливали 4,5 см³ физиологического раствора, в остальные – по 2 см³. В первую из них добавляли 0,5 см³ испытуемой суспензии и тщательно перемешивали, после чего 2,0 см³ взвеси переносили во вторую и т.д.

Для подсчета количества клеток содержимое из каждого разведения заряжали в камеру Горяева. Подсчет вели в 5 больших квадратах (4 по углам и 1 в центре). Содержание клеток в 1 см³ суспензии определяли по формуле (1):

$$K = \frac{П + В}{2} \times p \times 10^4 \times 5 \quad (1)$$

где: К – искомое количество клеток;

П – количество клеток в 5 больших квадратах первой сетки;

В – число клеток в 5 больших квадратах второй сетки;

р – разведение (в 10, 20 или 40 раз).

Для определения количества жизнеспособных микроконидий культуры гриба разных штаммов, выращенных на средах разного состава, ресуспендировали в физиологическом растворе и гомогенизировали в течение 5 мин в стерильной камере гомогенизатора. Проверку проводили через 30 минут после ресуспендирования культур гриба. Предварительно в шесть пробирок наливали по 4,5 см³ стерильного растворителя. Пипеткой брали 0,5 см³ суспензии гриба и вносили в первую пробирку, перемешивали содержимое пробирки и новой пипеткой брали 0,5 см³ содержимого из первой пробирки и переносили во вторую пробирку и т.д., то есть, готовили разведения от 10⁻¹ до 10⁻⁶.

Из разведений культуры гриба 10⁻⁴, 10⁻⁵ и 10⁻⁶ производили посев на сусло-агар на предметном стекле. Посевы помещали в стерильную влажную камеру (чашку Петри) и инкубировали 42–48 часов при температуре 28°C.

Прорастание микроконидий контролировали в микроскопе. Суммировали количество выросших колоний на 3 стеклах. Полученную сумму делили на 3 и умножали на степень разведения. Полученный результат соответствовал количеству жизнеспособных микроконидий в гомогенате гриба.

Утилизацию углеводов в динамике развития гриба контролировали с помощью антронового метода. Антроновый реактив готовили следующим образом: в мерную колбу через воронку добавляли 0,2 г антрона, а затем – серную кислоту до метки (объем колбы 1,0 дм³). Далее определяли количество сахаров: в химически чистые пробирки вносили антроновый реактив в количестве 2,0 дм³ и 1,0 см³ среды до засева и после смыва грибной массы. Далее пробы ставили на водяную баню на 15-20 минут. Пробы охлаждали и определяли оптическую плотность при 620–625 нм на спектрофотометре РД – 303 UV.

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

Результаты исследований. Ранее нами было изучено влияние разных концентраций компонентов куриного яйца, сухого молока, бионорм Б и бионорм В на рост и спорогенез гриба трихофитон.

Наиболее высокая продуктивность мицелия у грибов выявлена при содержании в среде 2,5–5,0% компонентов яйца. При оптимальном содержании в среде (2,5%) компонента яйца у грибов *Tr. verrucosum* № 130 и *Tr. mentagrophytes* № 135 рост мицелия повышался соответственно на 58,0 и 60,0%, а индекс спорообразования – на 83,8% и 86,1%. Было установлено, что в среду экономически целесообразно добавлять бионорм Б до 5,0%. Так мицелле- и спорообразование у грибов *Tr. verrucosum* № 130 и *Tr. mentagrophytes* № 135 на среде, содержащей 5,0% бионорм Б, повышались, соответственно, на 90,2–92,0% и 94,8–112,1%.

Мицелле- и спорообразование грибов *Tr. verrucosum* № 130 и *Tr. mentagrophytes* № 135 повышались при содержании в среде 5,0% препарата «Бионорм В», соответственно, на 88,2–90,0% и 117,8–128,0%.

При выращивании дерматофитов на сусло-агаре, содержащем 1,0% сухого молока, индекс образования мицелия у грибов *Tr. verrucosum* № 130 и *Tr. mentagrophytes* № 135 повышался соответственно на 48,0%, а спорообразования – на 69,1 и 66,9%.

При выращивании грибов на сусло-агаре с 2,0% флоравита отмечалось максимальное повышение их продуктивности. Так, индекс споро- и мицелиобразования у разных видов трихофитона повышался на 49,3–50,3% и 22,4–112,0%.

Мицелие- и спорообразование у разных видов грибов трихофитон при внесении 5,0% пулСала в среду повышались соответственно на 88,2–98,1% и 88,2–126,0%.

Наиболее высокая продуктивность у разных видов трихофитона нами установлена при внесении в сусло-агар 2,0% автолизата пивных дрожжей и 0,2% сухого экстракта дрожжей.

Таким образом, на основании полученных ранее данных в настоящей работе для изучения влияния различных доз инокулята на динамику развития дерматофитов был испытан сусло-агар, содержащий 2,5% компонентов куриного яйца, 5,0% бионорм Б, 5,0% бионорм В, 1,0% сухого молока, 5,0% пулСала, 2,0% флоравита, 0,2% сухого экстракта дрожжей и 2,0% автолизата пивных дрожжей. В таблице 1 представлены данные о влиянии дозы инокулята на выход биомассы и спорогенез *Tr. verrucosum* № 130.

Таблица 1 – Влияние разного количества посевного материала на выход биомассы и спорогенез гриба *Tr. verrucosum* № 130

Состав среды	Количество посевного материала, млн спор на см ³ среды	Концентрация микроконидий, млн/см ³ среды	Жизнеспособность спор, %	Концентрация сухого мицелия, мг/см ³ среды	Содержание микроконидий млн/мг сухого мицелия
Сусло-агар + 2,5% компонентов куриного яйца	0,25	124,7	77,3	6,9	18,1
	0,5	162,0	81,0	7,86	20,6
	1,0	198,0	94,0	9,86	20,1
	2,0	191,3	86,3	9,63	19,9
Сусло-агар + 5,0% бионорм Б	0,25	152,0	74,3	8,6	17,7
	0,5	193,3	82,0	9,7	19,9
	1,0	218,0	92,0	10,2	21,4
	2,0	211,3	84,7	9,97	21,2
Сусло-агар + 5,0% бионорм В	0,25	140,0	79,7	6,5	21,5
	0,5	201,0	82,0	9,6	20,9
	1,0	216,0	92,0	10,4	20,7
	2,0	201,0	82,0	9,5	21,2
Сусло-агар + 1,0% сухого молока	0,25	123,0	77,0	6,8	18,1
	0,5	150,0	81,0	7,4	20,3
	1,0	176,0	92,0	9,3	18,9
	2,0	170,0	84,0	8,9	19,1
Сусло-агар + 5,0% пулСала	0,25	145,7	77,7	8,6	16,9
	0,5	191,7	84,0	9,6	20,0
	1,0	216,0	94,0	10,4	20,8
	2,0	204,0	84,0	10,1	20,2
Сусло-агар + 2,0% флоравита	0,25	118,0	81,0	5,5	21,5
	0,5	132,0	83,4	5,6	23,6
	1,0	163,0	93,7	7,1	23,0
	2,0	154,0	86,0	6,7	23,0
Сусло-агар + 0,2% сухой экстракт дрожжей	0,25	118,0	79,0	6,9	17,1
	0,5	147,0	81,0	7,4	19,9
	1,0	181,0	94,0	8,6	21,0
	2,0	167,0	84,0	8,2	20,4
Сусло-агар + 2,0% автолизат пивных дрожжей	0,25	125,0	80,0	7,1	17,6
	0,5	162,0	82,0	7,8	20,8
	1,0	203,0	92,7	9,6	21,1
	2,0	193,0	86,0	9,1	21,2
Сусло-агар (контроль)	0,25	78,0	79,0	4,5	17,3
	0,5	86,0	81,7	5,1	16,9
	1,0	101,0	86,0	5,4	18,7
	2,0	99,7	81,7	5,3	18,1

Из таблицы 1 следует, что при культивировании *Tr. verrucosum* № 130 на сусло-агаре, содержащем 2,5% компонентов куриного яйца, минимальное количество биомассы 6,9 мг/см³ среды и микроконидий 124,7 млн/см³ среды накапливалось при внесении 0,25 млн спор/см³ среды, а максимальный выход биомассы 9,86 мг/см³ и микроконидий 198 млн спор/см³ среды имеет место при внесении в среду 1,0 млн спор/см³ среды.

При внесении 0,25 млн спор/см³ сусло-агара с 5,0% бионорм Б концентрация мицелия достигала 8,6 мг/см³, а спор – 152 млн/см³. Внесение на эту же среду посевного материала в дозе 0,5 млн спор/см³ интенсифицировало процесс биосинтеза массы до 9,7 мг/см³, спорогенеза – до 193,3 млн спор/см³, при этом содержание микроконидий в мицелии составило 19,9 млн спор/мг. Внесение инокулята в дозе 1,0 млн спор/см³ обеспечивало наиболее высокое накопление биомассы и микроконидий соответственно 10,2 мг/см³ и 218,0 млн/см³.

При внесении посевной дозы инокулята 0,25; 0,5 и 1,0 млн спор/см³ в среду с бионорм В отмечалось повышение биосинтеза биомассы мицелия соответственно на 6,5; 9,6 и 10,4 мг/см³, а спорогенеза – на 140,0; 201,0 и 216,0 млн спор/см³.

Следует указать, что внесение инокулята в дозе до 1,0 млн спор/см³ на среды с сухим молоком, пулСалом и флоравитом способствует увеличению выхода биомассы у *Tr. verrucosum* № 130 соответственно до 9,3; 10,4 и 7,1 мг/см³ и спор – до 176,0; 216,0 и 163,0 млн/см³.

Внесение инокулята в дозах 0,25; 0,5 и 1,0 млн спор/см³ на сусло-агар, содержащего сухой экстракт дрожжей и автолизат, обеспечивало рост биомассы соответственно на 7,0; 7,7 и 8,6-75 мг/см³, а образование спор – на 118–125,0; 143,0–155,0 и 175,0–187,0 млн/см³.

Несколько иного характера установлен рост на сусло-агаре. Внесение инокулята в дозе 1,0 млн/см³ обеспечивало прирост спор у *Tr. verrucosum* № 130 соответственно на 14,0 и 23,0% относительно доз посева 0,25 и 0,5 млн/см³.

Посевная доза инокулята на сусло-агаре не оказывает существенного влияния на выход биомассы *Tr. verrucosum* № 130 как на средах, обогащенных компонентом куриного яйца, бионорм Б, бионорм В, сухим молоком, пулСалом, флоравитом, экстрактом и автолизатом дрожжей. Внесение инокулята в дозе 2,0 млн/см³ на все изученные среды является не технологичным. Далее получили результаты по изучению влияния разного количества посевного материала на продуктивность и спорогенез у гриба *Tr. mentagrophytes* № 135 (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние разного количества посевного материала на выход биомассы и спорогенез гриба *Tr. mentagrophytes* № 135

Состав среды	Количество посевного материала млн спор на см ³ среды	Концентрация микроконидий, млн/см ³ среды	Жизнеспособность спор, %	Концентрация сухого мицелия, мг/см ³ среды	Содержание микроконидий, млн/мг сухого мицелия
Сусло-агар + 2,5% компонентов куриного яйца	0,25	122,0	79,0	7,1	17,2
	0,5	162,0	80,0	8,0	20,3
	1,0	188,0	90,7	9,8	19,2
	2,0	183,0	84,0	9,5	19,3
Сусло-агар + 5,0% бионорм Б	0,25	145,0	81,0	8,6	16,9
	0,5	185,0	82,0	9,6	19,3
	1,0	201,0	93,0	10,2	19,7
	2,0	195,0	84,0	9,9	19,7
Сусло-агар + 5,0% бионорм В	0,25	135,0	78,0	7,4	18,2
	0,5	188,0	82,0	9,5	19,8
	1,0	205,0	91,0	9,2	22,3
	2,0	194,0	84,0	8,87	21,9
Сусло-агар + 1,0% сухого молока	0,25	124,0	78,0	6,4	19,4
	0,5	145,0	81,0	7,4	19,6
	1,0	182,0	91,0	9,2	19,8
	2,0	176,0	84,0	8,7	20,2
Сусло-агар + 5,0% пулсал	0,25	155,0	80,0	8,5	18,2
	0,5	188,0	83,0	9,5	19,8
	1,0	207,0	93,0	10,3	20,1
	2,0	202,0	84,0	9,6	21,0
Сусло-агар + 2,0% флоравит	0,25	120,0	80,0	5,3	22,6
	0,5	131,0	83,0	6,0	21,8
	1,0	153,0	93,0	7,5	20,4
	2,0	144,0	83,0	6,8	21,2
Сусло-агар + 0,2% сухой экстракт дрожжей	0,25	118,0	79,0	7,0	16,9
	0,5	143,0	82,0	7,7	18,6
	1,0	175,0	92,0	8,6	20,3
	2,0	165,0	82,0	8,0	20,6
Сусло-агар + 2,0% автолизата пивных дрожжей	0,25	125,0	80,0	7,0	17,9
	0,5	155,0	80,0	7,7	20,1
	1,0	187,0	92,0	9,5	19,7
	2,0	177,0	87,0	8,7	20,3
Сусло-агар (Контроль)	0,25	80,0	80,0	4,5	17,8
	0,5	86,0	81,0	5,1	16,7
	1,0	98,0	84,0	5,5	17,8
	2,0	102,0	83,0	5,4	18,9

Из таблицы 2 видно, что *Tr. mentagrophytes* № 135 наиболее высокую продуктивность проявлял на всех испытанных средах при внесении 1,0 млн живых спор на см³ среды. Так, накопление спор через 15 суток культивирования гриба на обогащенных средах составило 153–207 млн/см³ среды, а мицелия – 7,5–10,2 мг/см³ среды. На обычном агаре при внесении 1,0 млн живых спор/см³ среды установлена наиболее высокая продуктивность гриба. Внесение как более низкой дозы посевного материала *Tr. mentagrophytes* № 135 (0,25 и 0,5 млн живых спор см³ среды), так и более высокой (2,0 млн. живых спор/см³ среды) приводило к снижению продуктивности гриба по споро- и мицелиеобразованию.

Заключение. Установлена корреляция между дозой инокулята и продуктивностью грибов рода *Trichophyton*. Максимальная продукция биомассы и спор отмечалась у *Tr. verrucosum* № 130 и *Tr. mentagrophytes* № 135 на сусло-агаре, обогащенном компонентами куриного яйца, бионорм Б, бионорм В, пулСалом, сухим молоком, флоравитом, экстрактом и автолизатом дрожжей при внесении инокулята, в дозе 1,0 млн живых спор на 1 см³ среды.

Литература. 1. Глотова, Т. И. Дерматомикозы мелких домашних животных : распространение, клиническое проявление, диагностика / Т. И. Глотова // Научное обеспечение ветеринарных проблем в животноводстве : сборник научных трудов / РАСХН Сибирское отделение ИЭВС и ДВ. – Новосибирск, 2000. – С. 259–261. 2. Никитушкина, Н. А. Видовой состав грибковой микрофлоры, персистирующей на коже животных с признаками дерматомикоза / Н. А. Никитушкина // Актуальные вопросы ветеринарной медицины : материалы Сибирского международного ветеринарного конгресса / Новосибирский государственный аграрный университет. — Новосибирск, 2005. – С. 48–49. 3. Nakamura, Y. Dermatomycolosis in human and animals / Y. Nakamura, Y. S. Watanabe, A.

Hasegawa // Nippon Ishinkin Gakkai Zasshi. – 1999. – Vol. 40(1). – P. 9-14. 4. Алешкевич, В. Н. Трихофития крупного рогатого скота в Республике Беларусь / В. Н. Алешкевич, П. А. Красочко // Ветеринарная практика. – 2005. – № 1–2 (28–29). – С. 45–47. 5. Новикова, Т. В. Зоонозные дерматомикозы на территории Вологодской области / Т. В. Новикова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины : материалы Сибирского Международного ветеринарного конгресса / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2005. – С. 49–50. 6. The epidemiology of canine and feline dermatophytoses in southern / C. Cafarchia [et al.] // Mycoses. – 2004. – Vol. 47. – P. 508–513. 7. Chatterjee, A. Ringworm in domestic animals / A. Chatterjee, D. N. Sengupta // Indian J. anim. health. – 1999. – № 18(2). – P. 37–46. 8. Медведева, Е. А. Медико-географические аспекты распространения заболеваний, обусловленных трихофитонами / Е. А. Медведева, Э. В. Чистякова, Х. С. Фахретдинова // Материалы 9 Международной науч. конф. по медицинской географии. – Санкт-Петербург, 1995. – С. 130–131. 9. Насер, А. А. Дерматофитозы животных в Сибирской республике : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.03 / А. В. Насер ; ВИЭВ. – М., 1992. – 24 с. 10. Morretti, F. Epidemiological aspects of dermatophyte infections in horses and cattle / F. Morretti, L. Boncio, P. Pasquali // J. veter. med. ser. b. – 1998. – Vol. 45(4). – P. 204–205. 11. Kuklova, I. I. Dermatophytoses in Prague, Czech Republic, between 1987 and 1998 / I. I. Kuklova, H. Kucerova // Mycoses. – 2001. – Vol. 44(11-12). – P. 493–496. 12. Усовершенствование специфических мер борьбы против дерматофитозов животных / А. Н. Панин [и др.] // Совершенствование методов контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов : тезисы докладов Всероссийской науч. конф. – М., 2001. – С. 148–158. 13. Парманов, М. П. Вспышка трихофитии у овец и эффективность вакцины триховис / М. П. Парманов, К. Л. Саркисов, Н. П. Головина // Ветеринария. – 1993. – № 5. – С. 33–34.

Статья передана в печать 08.09.2015 г.

УДК 619:615.28

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО АНТИМИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «ОФЛАМИКС»

Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В.

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

Исследованиями установлено, что ветеринарный препарат «Офламикс» является веществом малоопасным и относится к IV классу опасности, препарат обладает слабо выраженным местно-раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки, проявляет умеренную кумулятивную активность.

During the experiment it was discovered that the veterinary preparation «Ophlamix» is a low-hazard substance and refers to a hazard class IV, preparation has low local irritant effect on the skin and mucous membranes and showed moderate accumulation.

Ключевые слова: антимикробный препарат, токсичность, летальная доза, кумулятивные свойства.

Keywords: antimicrobial preparation, toxicity, average lethal dose, accumulation.

Введение. По данным ветеринарной статистики последних лет, проблема желудочно-кишечных расстройств молодняка жвачных продолжает оставаться актуальной, несмотря на множество разработанных способов лечения телят [6, 7, 10]. Немалую роль в развитии болезней пищеварительного аппарата, в частности абомазозентеритов, играет условно-патогенная микрофлора [5, 6, 7, 10]. В этой связи в схемы лечения больных телят включают антимикробные препараты (антибиотики), не имеющие в современных условиях достойной этиопатогенетической альтернативы [3]. Широкий спектр негативных побочных действий антибиотиков на организм, в том числе развитие антибиотикоассоциированного дисбактериоза, формирует весомые предпосылки для создания новых стандартов антибактериальной терапии [1, 3, 8, 11]. Одним из таких направлений может являться разработка эубиотиков (гр. *oikos* – дом, жилище, гр. *bios* – жизнь) – антибиотиков, селективно действующих на условно-патогенные микроорганизмы, способствуя тем самым сохранению индигенной микрофлоры. Данный эффект достигается за счет введения в антимикробную композицию пребиотика, стимулирующего рост и/или метаболическую активность бифидо- и лактобактерий, восстанавливая эндоэкологию пищеварительного тракта, тем самым нивелируя негативное воздействие противомикробных субстанций. Целью настоящего исследования было изучение общетоксического действия разработанного антимикробного препарата «Офламикс» (эубиотика) на организм лабораторных животных.

Материалы и методы исследований. Токсикологическая оценка опытного образца ветеринарного препарата «Офламикс», состоящего из офлоксацина, колистина сульфата и оригинальной композиции вспомогательных веществ (лактоза, пропиленгликоль, молочная кислота) (производство Унитарное предприятие «Могилевский завод ветеринарных препаратов») осуществлялась в условиях лабораторий кафедры клинической диагностики УО ВГАВМ терапии [4, ГОСТ 12.1-007-76].

Схема общетоксикологических исследований включала: установление параметров острой токсичности с целью определения класса опасности препарата при внутрижелудочном введении на двух видах животных (белые мыши, крысы); исследование кумулятивных свойств и характера токсического действия офламикса на организм белых мышей; оценку местно-раздражающих свойств (действие на кожные покровы и слизистые оболочки) на кроликах.

Изучение острой токсичности проводилось на клинически здоровых белых мышках массой 18 - 21 граммов обоего пола и на беспородных крысах массой 180-220 граммов), опытные и контрольные группы

формировались из животных, не подвергавшихся ранее токсическому воздействию, характеризующихся одинаковым поведением, клиническим состоянием, находящихся в одинаковых условиях содержания и кормления.

Определение острой пероральной токсичности препарата проводилось в несколько этапов. На первом этапе в предварительном эксперименте были установлены ориентировочные уровни смертельных доз. С этой целью были сформированы 3 группы белых мышей и крыс (n=5) которым внутрижелудочно вводился препарат в дозе (мг/кг) от 7000 до 25000. Таким образом были определены ЛД₀, которая не вызвала гибели животных и ЛД₁₀₀, которая вызвала 100% гибель мышей и составили 7000 и 15000 мг/кг, соответственно.

На следующем этапе были сформированы 6 групп белых мышей и 9 групп крыс по 5 животных в каждой, одна - служила контролем. Препарат вводили мышам 1-5-й подопытных групп внутрижелудочно в объеме 0,5 мл после 12-часовой диеты, в дозах (мг/кг по препарату) от 7000 до 11000.

Крысам 1- 8 групп испытуемый препарат вводили в том же режиме в объеме 3 мл, в дозах (мг/кг по препарату) от 8000 до 11500, соответственно. В качестве растворителя использовалась дистиллированная вода. Чтобы избежать ошибок при оценке токсических свойств препарата контрольным животным вводилась дистиллированная вода в аналогичном объеме.

Общая продолжительность наблюдения за животными составила 14 суток. В первый день после введения препарата подопытные животные находились под непрерывным наблюдением. Регулярно фиксировались внешний вид, изменения общего состояния, особенности поведения (угнетение, возбуждение), интенсивность и характер двигательной активности, наличие судорог, частота и глубина дыхательных движений, тип дыхания, состояние шерсти и слизистых оболочек, аппетит, жажда, реакция на внешние раздражители и другие признаки интоксикации. Особое внимание при этом уделялось времени возникновения признаков интоксикации, срокам гибели животных. Погибшие и выжившие животные были подвергнуты патологоанатомическому исследованию, при этом отбирались те особи, гибель которых наступала не позднее, чем за 3-5 часов до исследования.

Расчет параметров острой токсичности испытуемого препарата для белых мышей осуществлялся методом Беренса (без построения графика) на основании того, что интервал между испытанными нами дозами был одинаковый, и для испытания каждой из доз было использовано одинаковое количество лабораторных животных [4].

Расчет «накопленных частот» проводился путем прибавления к числу животных, погибших от каждой из испытанных доз, количества животных, погибших от всех меньших испытанных доз, а к числу животных, выживших от каждой из испытанных доз, прибавляют количество животных, выживших от более высоких испытанных доз.

Расчет среднесмертельной дозы по методу Беренса (без построения графика) вычисляется путем прямолинейного интерполирования между ближайшими к ЛД₅₀ меньшей и большей дозами по формуле:

$$ЛД_{50} = A + \frac{(50-a) \cdot d}{b-a}, \quad (2)$$

где A – доза, вызывающая % смертельных исходов близких к ЛД₅₀, (a < 50% смертельных исходов);

d – интервал между испытанными дозами;

b – процент смертельных исходов близких к ЛД₅₀ (b > 50% смертельных исходов).

Ускоренное определение кумулятивного эффекта проводилось на 10 белых мышах. Препарат вводился внутрижелудочно один раз в сутки в течение 21 суток в следующих дозах: в первые 4 дня - 916 мг/кг, на пятые сутки дозу увеличили в 1,5 раза, что составило 1374 мг/кг, на 9-е сутки эту дозу увеличили в 2 раза и животным вводили 2748 мг/кг в течение 6 дней, на 15-е сутки вводимую дозу довели ½ ЛД₅₀, полученной в остром опыте, что равнялось 4580 мг/кг массы и вводили мышам до конца опыта. Продолжительность эксперимента составила 21 день, у мышей регистрировались те же признаки изменения внешнего вида и поведения, свидетельствующие об интоксикации организма, что и в остром опыте. Погибшие мыши подвергались патоморфологическому исследованию с целью установления токсического действия на внутренние органы и причины смерти животных.

Оценку результатов исследования проводили по отношению средних летальных доз (LD_{50n}) при многократном(n) и однократном (LD_{50o}) введениях по следующей формуле:

$$K_k = \frac{ЛД_{50n}}{ЛД_{50o}}, \quad (3)$$

K_k – коэффициент кумуляции;

ЛД_{50n} – средняя летальная доза при n-кратном введении;

ЛД_{50o} – средняя летальная доза при однократном введении.

На основании полученных результатов определяли класс опасности препарата исходя из степени его кумуляции в организме подопытных животных [2].

Изучение местно-раздражающих свойств проводилось на кроликах массой 1,9 – 2,3 кг. Для оценки степени воздействия на кожу 3 животным выстригали участки кожных покровов 2х3 см и предварительно снимали фоновые показатели – температуру кожи, толщину кожной складки. После этого наносили испытуемый препарат в нативном виде в дозе 0,1 мл. Через 4 часа остатки вещества аккуратно удаляли

теплой водой с мылом, избегая повреждения кожи. Наблюдение за животными вели в течение 14 дней. Реакцию кожи оценивали сразу после окончания экспозиции, а также через 1 и 16 часов. Контролем служил противоположный участок кожи. Вывод о наличии у препарата раздражающих свойств делали на основании появления на месте нанесения отека, покраснения и утолщения кожи, расчесов, болезненности при пальпации.

Для изучения местно-раздражающего действие препарата на слизистые оболочки использовали метод конъюнктивальных проб. Для этого 4 кроликам глазной пипеткой вводили под верхнее веко по 1 капле препарата. Второй глаз животных служил контролем. Учет реакции проводили спустя 5 минут, 1 час, 10 часов, 24 часа, 48 часов, 3, 4 и 5 суток. При этом обращали внимание на изменение цвета конъюнктивы, реакцию склеры, развитие зуда, острого офтальмита, истончение эпителия роговицы, появление ожогов.

Количественная оценка интенсивности эритемы и отека кожи, реакции слизистых оболочек (в баллах) проводилась путем суммирования баллов для каждого животного в отдельности и вычисления средней оценки выраженности местно-раздражающих свойств препарата для группы подопытных животных.

Результаты исследований. При изучении острой пероральной токсичности препарата на белых мышах было установлено, что в 1-4-й группах смертность составила 100%, 87,5%, 42,9% и 11,1% мышей, соответственно. Клиническая картина острого отравления характеризовалась первоначальным кратковременным возбуждением животных, сменявшимся сопорозным состоянием, тахикардией, одышкой, дыханием преимущественно брюшного типа, гипергидрозом, судорогами и парезами конечностей. Гибель мышей в первой подопытной группе наступала в течение 5-20 минут, во второй - в течение суток, в третьей и четвертой - на 5-9-е сутки, у животных отмечалось взъерошенность шерсти, особенно в области головы, непроизвольное мочеиспускание и дефекация.

При патологоанатомическом вскрытии трупов павших животных отмечались следующие макроскопические изменения: в трахее и бронхах - пенистая жидкость, легкие неспавшиеся, цвет от бледно-розового до темно-красного, с поверхности разреза выдавливается пенная жидкость, при погружении легких в воду - большая часть не тонет, погружаясь до половины своего объема, печень несколько увеличена в размере, цвет пестрый, отмечается чередование коричнево-красных и серых участков.

За весь период наблюдения, составивший 14 суток, мыши пятой подопытной и контрольной групп вели себя активно, охотно принимали корм и воду, шерсть была гладкая и блестящая.

Расчет параметров острой токсичности испытуемого препарата для белых мышей методом Беренса (без построения графика), показал, что при пероральном однократном введении среднесмертельная доза (LD_{50}) составляет 9159 мг/кг, минимальная пороговая (LD_0) - 7000 мг/кг, а абсолютная смертельная доза (LD_{100}) - 11000 мг/кг по препарату (таблица 3).

При изучении острой пероральной токсичности препарата на крысах было установлено, что в 1-7 группах смертность составила 100%, 93,3%, 76,9%, 58,3%, 30,7%, 13,3% и 5,6% особей, соответственно. Клиническая картина острого отравления и патологоанатомические изменения у крыс не отличались от таковых, вышеописанных у белых мышей. Животные 8 подопытной и контрольной групп на протяжении периода наблюдения не проявляли видимых признаков отравления, охотно поедали корм, активно передвигались, адекватно реагировали на внешние раздражители, визуально ничем не отличались от контрольных животных.

Расчет параметров острой токсичности испытуемого препарата для крыс методом Беренса (без построения графика), показал, что при пероральном однократном введении LD_{50} , LD_0 , LD_{100} составили (мг/кг по препарату) 9850, 8500, 11500 соответственно (таблица 1).

Таблица 1 - Параметры острой токсичности эубиотика для лабораторных животных (пероральное введение)

Показатель	Мыши	Крысы
LD_0 , мг/кг	7000	8500
LD_{50} , мг/кг	9159	9850
LD_{100} , мг/кг	11000	11500

В результате исследований было установлено, что морфофункциональное состояние кожи у подопытных животных при эпикутанном воздействии препарата не изменялось. На месте аппликации эубиотика за весь период наблюдения у кроликов не отмечалось эритем и отеков, толщина кожной складки практически не изменялась, а расчесов, трещин и болезненности кожи не наблюдалось. Спустя 8-12 дней выстриженные участки покрывались равномерным шерстным покровом.

Согласно «Классификации выраженности раздражающих кожу свойств веществ при их однократном местном воздействии» [4] офламикс относится к веществам первого класса, характеризующимся отсутствием раздражающего действия.

При исследовании раздражающего действия на слизистые оболочки и орган зрения методом конъюнктивальных проб у всех животных первоначально отмечали незначительное слезотечение, беспокойство, гиперемию, указанные признаки исчезали спустя 2 – 2,5 часа.

Полученные результаты исследования свидетельствуют о слабораздражающем действии препарата на слизистые оболочки органа зрения (итоговая оценка - 0,5 – 3 балла).

В ходе изучения кумулятивных свойств разработанного препарата за подопытными животными велось наблюдение в течение 21 суток. В результате исследования было установлено, что на 11-е сутки погибло одно животное, а в последующие 10 суток остальные. У животных наблюдалась взъерошенность

шерсти, особенно в области головы, апатия, сменявшаяся сопорозным состоянием, тахикардия, смешанная одышка, судороги и парезы конечностей. При патологоанатомическом вскрытии трупов павших животных отмечалось незначительное уменьшение печени в размере, с поверхности и на разрезе темно-коричневые участки, чередовались с серо-желтыми. В результате расчёта кумулятивного эффекта эубиотика был получен коэффициента кумуляции равный 4,7.

Заключение. Офламикс является веществом малоопасным и относится к IV классу опасности (ГОСТ 12.1.007-76), средняя смертельная доза при введении в желудок белых мышей и крыс составляет 9159 мг/кг и 9850 мг/кг, соответственно. Препарат обладает слабо выраженным местно-раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки (0,5 – 3 баллов), проявляет умеренную кумулятивную активность ($K_k=4,7$).

Литература. 1. Ардатская М.Д. Микробиоценоз кишечника и его роль в развитии и поддержании заболеваний желудочно-кишечного тракта. *Новости медицины и фармации.* 2010;11–12:331–332. 2. Гигиена и токсикология пестицидов и клиника отравлений/ под ред. Л.И. Медведя. - Киев : Здоров'я, 1965. - 590 с. 3. Захарченко С.М. Клиническая микробиология и антимикробная терапия/ С.М. Захарченко -2001. Т. 3, № 1. - С. 79-80. 4. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии: утв. МСХПРБ № 10 – 1-5/198 от 16.03.2007 г. – Мн. : РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселеского», 2007. – 156 с. 5. Морозов, Д.Д. Детоксикационная терапия телят, больных гастроэнтеритом / Д.Д. Морозов, Ю.К. Ковалёнок // Ветеринарная медицина Беларуси. – № 3. – 2001. – С. 26 – 27. 6. Оздемиров, А.А. Желудочно-кишечные болезни молодняка крупного рогатого скота в Прикаспийском регионе России / А. А. Оздемиров [и др.] // Ветеринарная патология. - 2013. - № 2 (44). - С. 19-22. 7. Олейник А.В. Расстройства желудочно-кишечного тракта у телят раннего возраста / А.В. Олейник // Ветеринария. 2009. - №1. - С. 6-8. 8. Пинегин, Б.В. Дисбактериозы кишечника /Б.В. Пинегин и [др.]. - М. : Медицина, 1984. – С. – 6–7. 9. Раицкая, В.И. Препарат «Биостил» для лечения желудочно-кишечных болезней телят и ягнят / В.И. Раицкая, В.М. Севастьянова, О.В. Распутина // Достижения науки и техники АПК. 2011. - № 4. – С. 69-70. 10. Шахов, А.Г. Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях / А. Г. Шахов // Ветеринарная патология : Научно-практический журнал по фундаментальным и прикладным вопросам ветеринарии. - 2003. - №2. - С. 6-7. 11. Шульпекова Ю.О. Антибиотикоассоциированная диарея // РМЖ. 2007. Т. 15 № 6. С. 467–74.

Статья передана в печать 09.09.2015 г.

УДК 619:615.322:58

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ЩАВЕЛЯ КОНСКОГО (RUMEX CONFERTUS WILLD.) НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У ОВЕЦ

Косица Е.А.

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

Применение щавеля конского в ветеринарной медицине практически не исследовано, поэтому изучение его влияния на организм является актуальной задачей. Препараты из щавеля конского («Руминал» и отвар) не оказывают отрицательного влияния на организм овец. Благоприятно воздействуют на гемостаз, эритропоэз и лейкоцитопоз, активизируют синтез гемоглобина и тромбоцитов, фагоцитоз. Под влиянием руминала и отвара из корней и корневища щавеля конского стабилизируется ферментативная активность сыворотки крови, нормализуется белковый, углеводный, азотистый и минеральный обмены веществ. При клиническом осмотре на всем протяжении опыта ягнята были активны, хорошо поедали корм, принимали воду, фекалии сформированы.

The application of the sorrel horse in veterinary medicine has not been studied, therefore the study of its effect on body is an urgent task. Preparations of sorrel horse («Rumina» and decoction) does not have a negative impact on sheep body. They favorably affect hemostasis, erythropoiesis and leukocytes and stimulates the synthesis of hemoglobin and platelet, phagocytosis. Under the influence of ruminal and decoction of the roots and rhizomes of the sorrel horse enzymatic activity of the serum is stabilized, protein, carbohydrate, nitrogenous and mineral metabolism normalize. At clinical examination throughout the experiment the lambs were active, ate food well, took water, their feces were formed.

Ключевые слова: овцы, конский щавель, гематологические и биохимические показатели, фармакодинамика, влияние на организм, кровь.

Keywords: sheep, horse sorrel, hematological and biochemical parameters, pharmacodynamics, impact on body, blood.

Введение. Несмотря на значительные достижения в области синтетической химии, фитотерапия сохранила свое значение до сих пор и применяется еще с большим успехом. В Республике Беларусь зарегистрировано около 300 лекарственных растений.

Организм животных постоянно подвергается различным влияниям окружающей среды, а также многочисленным препаратам биологического и химического происхождения [2, 4]. Это воздействие может стимулировать или тормозить его жизнедеятельность и сопровождаться ответной реакцией, направленной на сохранение гомеостаза [1, 3, 5, 8]. Особенно сильное влияние оказывают лекарственные растения. В связи с

этим важным является изучение токсических параметров по классу опасности и фармакодинамики средств, попадающих в организм [6, 7, 8, 9].

Конский щавель – многолетнее травянистое растение, обладающее многосторонними лечебными свойствами [3]. Но его влияние на организм в ветеринарной медицине практически не исследовано, следовательно, это является актуальной задачей.

Материалы и методы исследований. С целью изучения влияния препаратов из щавеля конского на организм овец нами были проведены исследования на 18 ягнятах 6-месячного возраста, завезенных из фермерского хозяйства «Сеньково» Витебского района, разделенных на 2 группы: опытную (12 гол.), контрольную (6 гол.). В дальнейшем опытная группа была разделена на две подгруппы по 6 голов в каждой. Ягнятам первой подгруппы назначен руминал по 0,2 г/кг массы внутрь с комбикормом, животные второй подгруппы получали отвар из корневища и корней щавеля конского в дозе 1:10. Контрольная группа обработкам не подвергалась.

Гематологические и биохимические исследования проводились в отделе клинической биохимии и иммунопатологии НИИ ПВМ и Б УО ВГАВМ. Гематологические исследования (количество эритроцитов, лейкоцитов, уровень гемоглобина) выполнялись при помощи автоматического гематологического анализатора «Medonic-Ca 620» (Швейцария). Лейкоформула подсчитывалась в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимза. Биохимические исследования сыворотки крови выполнялись на автоматическом биохимическом анализаторе «Cormay Lumen» (Испания) и «Euro Lyser» (Англия), с использованием наборов реагентов производства фирм «Randox» (Англия) и «Cormay» (Польша). При этом определяли содержание общего белка, альбуминов, глобулинов, концентрацию мочевины, глюкозы, общего билирубина, уровень общего кальция, неорганического фосфора, магния, сывороточного железа, а также активность щелочной фосфатазы, аланин- и аспаратаминотрансфераз.

Результаты исследований. При клиническом исследовании каких-либо отклонений в состоянии животных не отмечено. Ягнята были активны, хорошо поедали корм, фекалии сформированы. Показатели клинического статуса (температура тела, частота пульса и дыхания) были в пределах физиологической нормы, характерной для данного вида животных. Проанализируем данные гематологических и биохимических исследований.

В процессе опытов содержание эритроцитов в крови ягнят всех групп было в пределах физиологической нормы – $7,96 \pm 0,19 \times 10^{12}/л$, $8 \pm 0,06 \times 10^{12}/л$. Через 15 дней после дачи препаратов щавеля конского в опытных подгруппах содержание эритроцитов увеличилось до $8,7 \pm 0,1 \times 10^{12}/л$, $8,4 \pm 0,2 \times 10^{12}/л$, а во 2-й группе показатель стал ниже – $7,8 \pm 0,3 \times 10^{12}/л$.

Содержание лейкоцитов в крови ягнят 1-й ($6,4 \pm 0,2 \times 10^9/л$) и 2-й групп ($6,6 \pm 0,2 \times 10^9/л$) было в пределах физиологической нормы, но через 15 дней после применения препаратов щавеля конского в опытных подгруппах содержание лейкоцитов увеличилось до $10,7 \pm 0,31 \times 10^9/л$, $9,9 \pm 0,2 \times 10^9/л$, что достоверно выше, чем в первые дни опыта ($P < 0,5$), что свидетельствует о повышении иммунных свойств организма, а во 2-й группе изменений не наблюдалось – $6,1 \pm 0,4 \times 10^9/л$.

Содержание гемоглобина в начале исследований находилось у нижней границы нормы в 1-й и 2-й группах ($90,1 \pm 1,5$ г/л; $90,7 \pm 2,5$ г/л). Однако у ягнят опытных подгрупп через 15 дней после приема препаратов щавеля конского содержание гемоглобина в крови увеличивается до $128,1 \pm 1,9$ г/л, $131,6 \pm 2,3$ г/л, став достоверно выше, чем в первые дни опыта ($P < 0,5$). Это может свидетельствовать об отсутствии у исследуемых препаратов негативного влияния на организм животных. Во второй контрольной группе показатель остается на уровне $88,5 \pm 1,6$ г/л.

В процессе опыта содержание тромбоцитов в крови ягнят 1-й ($364,3 \pm 13,5 \times 10^9/л$) и 2-й ($356,1 \pm 8,1 \times 10^9/л$) групп было в пределах нижней границы физиологической нормы, однако уже через 15 дней после применения препаратов щавеля конского в опытных подгруппах содержание тромбоцитов увеличилось до $402,9 \pm 3,6 \times 10^9/л$, $378,8 \pm 10,2 \times 10^9/л$, что свидетельствует о положительном влиянии препаратов на организм животных, а во 2-й группе показатель хотя и возрос, но незначительно – $373,4 \pm 3,6 \times 10^9/л$.

В начале исследования у ягнят обеих групп отмечалась гипопротейнемия ($57,6 \pm 0,7$ г/л; $59,3 \pm 0,5$ г/л), которая в опытных подгруппах после применения препаратов щавеля сменяется стабилизацией содержания белка уже к 10-му дню исследований ($62,5 \pm 1,3$ г/л, $65,4 \pm 0,5$ г/л), что достоверно выше, чем в начале опыта ($P < 0,05$), т.е. препарат оказал положительное воздействие на животных. В контрольной группе этот показатель остался на прежнем уровне ($57,8 \pm 1,02$ г/л).

Альбумин выступает как транспортный белок для нескольких гормонов, питательных веществ, свободных жирных кислот, различных ионов. Содержание альбуминов заметно не колебалось в опытных подгруппах и контрольной группе в течение всего опыта, оставаясь в пределах физиологической нормы, свойственной данным животным ($25,3 \pm 1,7$ – $24,5 \pm 1,5$ г/л; $25,3 \pm 1,7$ – $25 \pm 0,7$ г/л; $25,7 \pm 0,7$ – $25,2 \pm 0,6$ г/л), что говорит об отсутствии негативного влияния у испытуемых препаратов.

Изменения были отмечены в содержании фракций глобулинов. В 1-й ($17,5 \pm 0,6$ г/л, $22,5 \pm 0,7$ г/л, $28,1 \pm 3,4$ г/л), 2-й ($16,9 \pm 1,1$ г/л, $22,2 \pm 0,8$ г/л, $32,1 \pm 1$ г/л) группах в начале опыта показатели были пониженными, но к 10-му дню они увеличились в первых подгруппах, став достоверно выше, чем в начале опыта, что свидетельствует о положительном влиянии препаратов щавеля конского (1-я подгруппа – $22,6 \pm 0,4$ г/л ($P < 0,05$), $26,1 \pm 1,2$ г/л, $34,1 \pm 0,7$ г/л; 2-я подгруппа – $21,4 \pm 0,4$ г/л ($P < 0,05$), $26,8 \pm 0,9$ г/л, $33,9 \pm 1,5$ г/л); а во второй контрольной группе показатели остались на прежнем уровне, не претерпев изменений: $18,1 \pm 0,6$ г/л, $22,6 \pm 1,1$ г/л, $32,3 \pm 0,3$ г/л. Полученные данные подчеркивают отсутствие отрицательного воздействия препаратов щавеля конского.

Альбумино-глобулиновый коэффициент в крови ягнят всех групп был пониженным на всем протяжении опыта ($0,4 \pm 0,03$ – $0,3 \pm 0,02$; $0,3 \pm 0,02$ – $0,3 \pm 0,01$). Это может быть следствием воздействия стресс-факторов на животных.

В 1-й группе в начале опыта фагоцитоз был понижен ($23,60 \pm 0,7$ %), но на 10-й день показатель в подгруппах возрос ($25,66 \pm 0,47$ %, $26,73 \pm 0,78$ %), что свидетельствует о положительном влиянии препаратов на

организм ягнят, и стал достоверно выше, чем в начале опыта. Во 2-й группе колебаний показателя не отмечалось, и он оставался в пределах $23,36 \pm 1,30 - 21,83 \pm 1,18$ % на всем протяжении опыта.

Динамика лизоцимной ($6,06 \pm 0,15$ %; $45,10 \pm 0,70$ %) и бактерицидной ($45,10 \pm 0,70$ %; $46,73 \pm 1,70$ %) активностей сыворотки крови в первых подгруппах имела тенденцию к повышению к 10-му дню опыта ($7,43 \pm 0,20$ %; $7,13 \pm 0,12$ %; $49,10 \pm 0,53$ %, $9,56 \pm 0,56$ %, ($P < 0,05$)), что достоверно выше, чем в начале исследований, и свидетельствует о способности препаратов щавеля усиливать адаптационно-иммунные реакции. В контрольной группе показатели существенно не изменялись ($6,16 \pm 0,09$ % - лизоцимная активность, $47,83 \pm 2,59$ % - бактерицидная активность).

В начале опыта у животных 1-й группы количество щелочной фосфатазы в крови было уменьшено и составляло $106,90 \pm 4,36$ мккат/л. Но после применения препаратов щавеля к 10-му дню исследования ее количество увеличилось до $131,13 \pm 2,10$ мккат/л и $130,83 \pm 2,22$ мккат/л ($P < 0,05$) в опытных подгруппах, что достоверно выше, чем в начале опыта. Во второй группе показатель был понижен на всем протяжении исследования ($112,2 \pm 0,76 - 109,63 \pm 2,63$ мккат/л).

Активность АсАТ у ягнят двух групп повышена в начале опыта ($61,80 \pm 2,70$ мккат/л; $60,50 \pm 0,57$ мккат/л), но к 10-му дню она уже колеблется в пределах $48,86 \pm 0,33$ мккат/л, $53,70 \pm 3,30$ мккат/л в первых подопытных подгруппах, получавших препараты щавеля конского, что достоверно ниже, чем в начале исследований ($P < 0,05$); во 2-й группе какого-либо значительного изменения активности АсАТ не происходило до 10-го дня опыта ($60,00 \pm 0,67$ мккат/л).

Начальное повышенное содержание АлАТ в сыворотке крови ягнят в 1-й группе начинает медленно снижаться к 10-му дню опыта ($33,10 \pm 0,98 - 27,43 \pm 0,63$ мккат/л, $33,10 \pm 0,98 - 29,63 \pm 0,86$ мккат/л, $P < 0,05$), что достоверно ниже, чем в начале исследований, и свидетельствует о положительном воздействии препаратов щавеля на организм ягнят. Во 2-й (контрольной) группе на протяжении всего опыта колебаний АлАТ не было и она оставалась на повышенном уровне ($32,23 \pm 0,73 - 33,43 \pm 1,11$ мккат/л).

Содержание глюкозы у животных всех групп было в пределах физиологической нормы на протяжении всего опыта ($5,33 \pm 0,06 - 5,44 \pm 0,31$ ммоль/л; $5,33 \pm 0,06 - 5,61 \pm 0,05$ ммоль/л; $5,29 \pm 0,06 - 5,30 \pm 0,10$ ммоль/л).

Количество билирубина у животных всех групп было ниже физиологической нормы в начале опыта ($4,56 \pm 0,11$ ммоль/л, $4,61 \pm 0,19$ ммоль/л). В первой и второй опытных подгруппах показатели увеличились к 10-му дню - $5,17 \pm 0,03$ ммоль/л, $5,37 \pm 0,02$ ммоль/л ($P < 0,05$), став достоверно выше, чем в начале исследования. У контрольных ягнят увеличения показателей не происходило в течение всех дней исследований - $4,59 \pm 0,15$ ммоль/л.

Содержание мочевины у ягнят всех групп было повышено в начале опыта ($6,42 \pm 0,06$ ммоль/л, $6,37 \pm 0,09$ ммоль/л). В первой и второй опытных подгруппах показатели уменьшились к 10-му дню - $5,67 \pm 0,17$ ммоль/л, $5,54 \pm 0,03$ ммоль/л ($P < 0,01$), что достоверно ниже, чем в начале исследования. При сравнении данных с контрольными животными отмечаем, что у этих ягнят уменьшения показателей не происходило в течение всех дней исследований - $6,55 \pm 0,08$ ммоль/л.

Анализируя содержание триглицеридов, отмечаем, что у ягнят всех групп оно было понижено в начале опыта ($0,26 \pm 0,05$ ммоль/л, $0,23 \pm 0,02$ ммоль/л). В первой и второй опытных подгруппах показатели увеличились уже к 3-му дню исследований - $0,52 \pm 0,01$ ммоль/л, $0,51 \pm 0,01$ ммоль/л ($P < 0,05$), став достоверно выше, чем в начале исследования. При сравнении данных с контрольными животными отмечаем, что у этих ягнят увеличения показателей не происходило в течение всех дней исследований - $0,24 \pm 0,03$ ммоль/л.

У ягнят опытных подгрупп содержание железа и неорганического фосфора повышается по сравнению с началом опыта после применения препаратов щавеля конского (железо - $20,27 \pm 0,55 - 21,66 \pm 0,59$ мкмоль/л, $20,27 \pm 0,55 - 21,47 \pm 0,72$ мкмоль/л; неорганический фосфор - $1,80 \pm 0,08 - 2,35 \pm 0,04$ ммоль/л, $1,80 \pm 0,08 - 2,27 \pm 0,07$ ммоль/л, $P < 0,05$), что достоверно выше, чем в начале опыта. Содержание кальция - $3,20 \pm 0,11 - 3,13 \pm 0,05$ ммоль/л, $3,20 \pm 0,11 - 3,37 \pm 0,09$ ммоль/л и магния - $1,07 \pm 0,04 - 1,03 \pm 0,05$ ммоль/л, $1,07 \pm 0,04 - 0,98 \pm 0,06$ ммоль/л - не претерпевает значительных изменений, колеблясь в пределах физиологической нормы, свойственной данному виду животных.

У здоровых ягнят 2-й группы концентрация элементов не выходила за пределы физиологической нормы на всем протяжении опыта (кальций - $3,24 \pm 0,17 - 3,24 \pm 0,07$ ммоль/л; железо - $19,22 \pm 0,44 - 19,88 \pm 1,04$ мкмоль/л; магний - $1,06 \pm 0,07 - 1,01 \pm 0,04$ ммоль/л; неорганический фосфор - $1,83 \pm 0,04 - 1,84 \pm 0,03$ ммоль/л).

При клиническом осмотре на всем протяжении опыта ягнята были активны, хорошо поедали корм, принимали воду, фекалии сформированы. Показатели температуры тела, частоты пульса и дыхания были в пределах физиологической нормы, каких-либо отклонений в состоянии животных не отмечено.

Заключение. Препараты из щавеля конского («Руминал» и отвар) не оказывают отрицательного влияния на организм овец. Благоприятно воздействуют на гемостаз животных, стимулируя эритропоэз и лейкоцитопоэз, активизируя синтез гемоглобина и тромбоцитов, фагоцитоз, выработку веществ, повышающих естественную резистентность и иммунную реактивность ягнят. Под влиянием руминала и отвара из корней и корневища щавеля конского стабилизируется ферментативная активность сыворотки крови, нормализуется белковый, углеводный, азотистый и минеральный обмены веществ.

Литература. 1. Ветеринарная энциклопедия : в 2 т. / ред. А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2013. – 2 т. 2. Гесь, Д. К. Лекарственные растения и их применение / Д. К. Гесь, Н. В. Горбач, Г. Н. Кадаев; ред.: И. Д. Юркевич, И. Д. Мишенин. - 6-е изд. - Минск : Наука и техника, 1975. - 592 с. 3. Кравцова, Н. Н. К фармакологии подорожника и конского щавеля. Дисс. канд. вет. наук / Н. Н. Кравцова. – Омск, 1961. – 204 с. 4. Паразитология и инвазионные болезни животных. Практикум : учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария и экспертиза» / А. И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 312 с. 5. Лекарственные растения: справочное пособие / Н. И. Гринкевич [и др.]; Под. ред. Н. И. Гринкевич. – Москва : Высшая школа, 1991 – 397 с. 6. Мазнев, Н. Энциклопедия лекарственных растений / Н. Мазнев. – Москва : «Мартин», 2004. – 494 с. 7. Масловский, О. Природные лекарственные растения Беларуси и проблема их использования / О. Масловский, И. Сысой // Научн.-практ. журнал «Наука и инновации», 2014. – №5 (135). – С.13-16. 8.

УДК: 619:57.083.3:636.1

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБНОГО ОБСЕМЕНЕНИЯ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ КОБЫЛ

Крывда М.И., Антонюк А.А.

УО «Житомирский национальный агроэкологический университет», г. Житомир, Украина

Бактериальный дисбиоз половой системы самок – этиологический фактор, повышающий риск развития нарушений репродукции и приводящий к недополучению здорового молодняка. В отличие от автохтонных микробов условно-патогенные представители биопленок макроорганизма способны (при снижении иммунной защиты) стать причиной развития клинически выраженных патологий. Подтверждением иммуногенности выделенных изолятов являются титры антител к ним на уровне 1:100 и выше. Мониторинг титров антител к бактериальным антигенам, наличествующих у поголовья хозяйства, может подтвердить или опровергнуть возможную патогенность исследуемых изолятов.

Bacterial dysbiosis female reproductive system is an etiological factor what increases the risk of reproduction's breaks and a shortfall healthy descendants. In contrast to the autochthonous microflora opportunistic representatives capable cause the clinically significant pathology if immune defence became weak. Confirmation immunogenicity isolates are antibodies titers 1:100 and higher. Monitoring of the antibodies concentration to bacterial antigens may indicate there transmission and confirm isolates's possible pathogenicity for the animals.

Ключевые слова: бактериальный дисбиоз, мочеполовая система, условно-патогенная микрофлора, иммуногенность.

Keywords: bacterial dysbiosis, urogenital system, conditionally pathogenic microflora, immunogenicity.

Введение. Одним из перспективных направлений современной микробиологии является изучение биопленок, существующих в организмах людей и животных: их состав, изменения в норме и при патологии. Особенный интерес представляет отслеживание персистенции условно-патогенной микрофлоры, способной длительное время не вызывать развития клинически выраженных патологий. Аллохтонные представители биопленки активизируются только при снижении иммунитета и благоприятных для развития заболевания внешних факторах. Интересным является тот факт, что в 83% случаев нарушение микробиоценоза сопровождается аллергическими реакциями и замедлением регенеративных процессов [12, 13].

Дисбиозы половой сферы, преимущественно, изучаются специалистами гуманитарной медицины. В то же время в ветеринарии, в частности в коневодстве, причины таких неспецифических нарушений репродукции, как перекулы, часто остаются не диагностированными.

В норме в половых путях самок содержится множество микроорганизмов. Их количество определяется значением 10^9 клеток в 1 г вагинальной слизи. Автохтонная микрофлора репродуктивного тракта обеспечивает обмен поверхностных липидов и аминокислот, поддержание физиологичной кислотности половых путей (для лошадей pH = 3,8-4,5) [8, 9]. Бактериальный вагиноз же являет собой мультифакторный синдром, при котором микробиоценоз влагалища нарушается в результате воздействия как экзогенных, так и эндогенных факторов. Данная патология сама по себе не представляет прямой угрозы здоровью самки, но при этом в нижних отделах полового тракта накапливаются условно-патогенные бактерии, актиномицеты и грибы. Основным признаком субкомпенсированного или декомпенсированного бактериального вагиноза является увеличение общей микробной обсемененности влагалищного биотопа в тысячи раз (с преобладанием грамотрицательных бактерий и минимальным содержанием лактобактерий) [1, 4-7].

Бактериальный вагиноз сопряжен с изменением характера иммунного ответа. Возникающее воспаление характеризуется рецидивирующим течением, торможением восстановления функции пораженных органов. При диагностике бактериального вагиноза отмечают параллельное нарушение баланса кишечной и урогенитальной микрофлоры [1, 12, 13]. Следует особо подчеркнуть, что на фоне развития дисбаланса микробного биоценоза резко увеличивается риск активации латентной вирусной инфекции, что приобретает особое значение во время вынашивания потомства. Это связано с тканевой гипоксией при бактериальном вагинозе и высокими показателями кислотности вагинального содержимого.

Доказано, что условно-патогенные бактерии имеют много антигенов, родственных тканевым антигенам организма хозяина. В частности, они вырабатывают фосфолипазы, аналогичные фосфолипазам амниоального эпителия, которые являются биохимическими активаторами родов. Поэтому попадание микробов в околоплодные воды может быть не только фактором риска инфицирования плода, но и стать причиной преждевременной родовой деятельности [1-3, 7].

Условно-патогенные бактерии представляют потенциальную опасность для макроорганизма. Их элиминация происходит после активации ряда иммунных механизмов, таких как продуцирование антител

определенных классов и идиотипов. Титры антител, выявленные при иммунологической диагностике, могут стать показателем патогенности микробных агентов до проявления клинических симптомов. Известно, что титры антител к культурам транзитных или «полезных» микроорганизмов находятся в диапазоне от 0 до 1:50. Это связано с кратковременным пребыванием транзитных микробов или с длительной совместной эволюцией хозяина и автохтонных микроорганизмов [8-10].

В ветеринарии недостаточно изучены нарушения микробиоценоза половых путей самок, хотя наличие четких схем диагностики дисбиозов может повысить рентабельность не только коневодства, но и других отраслей животноводства. Так, коррекция состава микробной ассоциации перед осеменением способна повысить вероятность удачного оплодотворения, а на ранних сроках вынашивания потомства – обеспечить рождение здорового молодняка.

Поэтому нами была поставлена задача – изучить обсеменение половых путей кобыл, выделить отдельные изоляты доминантных факультативно-анаэробных микробов (частых возбудителей неспецифических инфекций мочеполовой сферы), провести их видовую идентификацию и определить потенциальную патогенность для организма лошадей.

Материалы и методы исследований. Исследования микробной контаминации половых путей кобыл проведены на кафедре вирусологии, микробиологии и эпизоотологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета. Материалами для исследования стали смывы, отобранные от кобыл украинской верховой породы на одном из конных заводов Украины.

У пяти кобыл данного хозяйства стерильными аппликаторами были отобраны мазки из половых путей, пробирки со смывами помещены в термос со льдом и доставлены в лабораторию.

Микробные суспензии были высеваны на питательную среду общего назначения – мясопептонный агар (МПА) и на дифференциально-диагностическую среду для энтеробактерий – агар Эндо. Из первичных посевов были выделены две культуры, встречающиеся у всех животных в большом количестве.

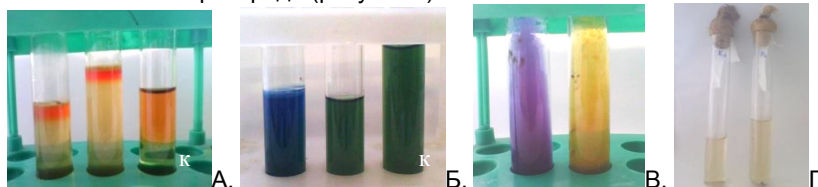
Первым шагом работы с изолятами стало изучение их культуральных свойств. На этом этапе была установлена принадлежность выделенных представителей к семейству Enterobacteriaceae. После анализа характера роста чистых культур на разных средах для проведения видовой идентификации был выбран ряд биохимических реакций: тест с метиловым красным, выделение индола при расщеплении триптофана, способность к росту на цитратном агаре Симмонса, ферментация сахарозы. Была определена подвижность исследуемых изолятов в разных температурных режимах культивации: 35° и 22° С.

Для определения иммуногенности исследуемых изолятов была сформирована группа животных из конного поголовья хозяйства: кобылы (29 особей) разных возрастных групп и 5 жеребцов, которые принимают участие в случной кампании. У животных были отобраны пробы крови.

Определение титра антител к бактериальным антигенам, выделенным из половых путей кобыл, было проведено путем постановки реакции микроагглютинации (РМА) на 72-луночных серологических панелях. Сыворотки крови лошадей коневодства, используемые для РМА, изготовлены в предыдущие годы (2009, 2010, 2011 и 2014), а бактериальные антигены – из суточных чистых культур микробных изолятов, доминирующих в посевах от кобыл. Для приготовления антигенов биомассу каждого из микроорганизмов смывали с агара физиологическим раствором с добавлением 1% формалина, выдерживали 24 часа в термостате. После проверки стерильности полученной суспензии (посев на МПА) взвесь стандартизировали на фотозлектрокалориметре (длина волны - 400 нм, синий фильтр, кювета - 10 мм) до оптической плотности 0,9. Результаты РМА в лунках с разным разведением учитывали в соответствии с выпадением характерного осадка, так называемого «зонтика», что свидетельствует о связывании 50 % антител с 50 %-тами антигенов.

Результаты исследований. Из доставленных в лабораторию смывов путем глубинного посева было выделено две культуры, которые в большом количестве встречались у всех исследованных животных. Изучение культуральных и морфологических свойств выделенных микробов позволило выявить в микроскопических препаратах мелкие грамотрицательные палочки, расположенные одиночно, или собранные в короткие цепочки. По результатам роста на селективных средах культуры принадлежали к лактопозитивным представителям семейства Enterobacteriaceae.

Схема видовой идентификации изолятов была разработана с помощью справочника «Определитель бактерий Берги». Материал чистых культур тестировали в 4 биохимических реакциях, составляющих так называемый «пестрый ряд» (рисунок 1).



А - тест с метиловым красным (к – контроль); Б - рост на агаре Симмонса (к – контроль); В - утилизация сахарозы; Г - выделение индола.

Рисунок 1 – Биохимические тесты «пестрого ряда»

Дополнительно была изучена способность исследуемых представителей энтеробактерий к образованию жгутиков при температуре 35° С и 22° С. Так, у изолята «Р1» подвижность сохранялась при культивировании в двух температурных режимах. Изолят «К1» был подвижен лишь при культивировании в

условиях 35° С и теряет подвижность при 22° С. Потеря способности активно передвигаться при культивировании микроорганизмов при 22° С является характерной особенностью.

Согласно совокупности результатов биохимических реакций (таблица 2) и теста на подвижность, бактериальные изоляты принадлежат к виду *Citrobacter freundii* и *Budvicia aquatica* семейства Enterobacteriaceae.

Таблица 2 – Результаты биохимических тестов для изучаемых культур

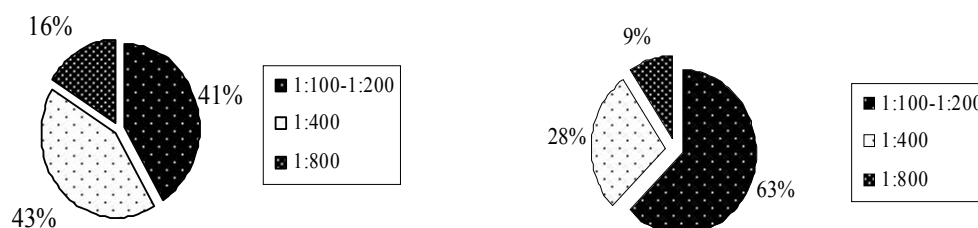
Название биохимического теста	Культура К1	Культура Р1
Выделение индола	-	-
Ферментация сахарозы	+	+
Реакция с метиловым красным	+	+
Рост на агаре Симмонса	-	+
Ферментация лактозы	+	+

Вид *Citrobacter freundii* давно известен как условно-патогенный микроорганизм, *Budvicia aquatica* – малоизученный вид, открытый в последней четверти XX в. *B. aquatica* является контаминантом природных водоемов, выделяется из испражнений здоровых и больных людей, а также теплокровных животных. Соответственно, *B. aquatica* может быть возбудителем мочеполовых патологий.

Потенциальную опасность для макроорганизма составляют условно-патогенные бактерии, которые могут стать причиной возникновения патологических состояний. Они чужеродны для макроорганизма, а значит, провоцируют проявления иммунных реакций, в частности, такие гуморальные реакции, как продуцирование антител и накопление их в сыворотке крови. Титры антител являются диагностическим фактором и могут стать показателем условной патогенности микробных агентов до проявления клинических симптомов патологий.

Поэтому следующим шагом изучения выделенных изолятов стало определение реакции иммунной системы кобыл данного хозяйства на приготовленные бактериальные антигены. Поскольку выявленные микробы должны циркулировать в конюшнях конезфермы в течение нескольких (многих) лет, реакция агглютинации проводилась не только для животных, у которых первоначально были сделаны смывы из половых путей, но и для других лошадей хозяйства.

Результаты постановки реакции микроагглютинации показали, что титры антител в сыворотке крови лошадей конезфермы, отобранной в период 2009 – 20011 и 2014 г.г, находились на уровне 1:100 – 1:800 (рисунок 3).



А - культура *Budvicia aquatica*; Б - культура *Citrobacter freundii*

Рисунок 3 – Титры антител к бактериальным антигенам

Представленные на рисунке титры иллюстрируют средний уровень антигенности выделенных бактериальных изолятов для группы животных (кобылы и жеребцы, 4 года наблюдения). В течение нескольких лет высокие титры антител для культуры *Budvicia aquatica* поддерживались на уровне 58 %, в противовес 37 % к культуре *Citrobacter freundii*. Таким образом, исследуемые изоляты являются условными патогенами для организма лошадей данного хозяйства.

Логично было бы предположить, что распространение бактерий происходит вследствие хаотичной случайной кампании, так как на данном конном заводе практикуется естественный способ оплодотворения. Но тогда изученные бактерии должны быть характерными только для репродуктивного поголовья. Антитела к ним не должны встречаться у годовалых кобылок и двухлеток. В то же время у этих животных также обнаруживаются диагностические титры антител к исследуемым культурам (1:100 – 1:400). Это свидетельствует о наличии в хозяйстве факторных инфекций и передаче условно-патогенных микроорганизмов от матери к потомству, где они долгий период сохраняются, не вызывая клинических проявлений.

Закключение. Микробиологическая оценка обсеменения половых путей самок – способ прогнозирования успешности проведения случайной кампании и получения здорового молодняка. Она позволяет выделить животных, имеющих нарушения в составе биопленок урогенитального тракта и требующих коррекции микробиоценоза репродуктивной системы.

Выделенные из смывов с половых путей микроорганизмы, согласно результатам «пестрого ряда», принадлежали к видам *Budvicia aquatica* и *Citrobacter freundii* – представителям семейства Enterobacteriaceae.

Исследуемые изоляты относятся к условно-патогенным колонизаторам мочеполового тракта. Согласно реакции агглютинации, титры антител в сыворотке крови лошадей к антигенам изучаемых бактериальных культур были зафиксированы на уровне 1:100 – 1:800. Высокие титры антител во всех возрастных группах свидетельствуют о наличии факторных инфекций у лошадей и вертикальном пути их передачи.

Литература. 1. Байрамова, Г. Р. Бактериальный вагиноз / Г. Р. Байрамова // Гинекология. – 2001. – Т. 3, № 2. – С. 52–54. 2. Микроэкология влагалища. Коррекция микрофлоры при вагинальных дисбактериозах / Коршунов В.М., Володин Н.Н., Ефимов Б.А. [и др.]: Учебное пособие. – М., ВУНМЦ МЗ РФ, 1999. – 80с. 3. Gorbach S. Anaerobic microflora of the cervix in healthy women / S. Gorbach, K.Menda, H.Shadepall – "Amer.J.Obstet1973. – v.117 p. – 8. – P 1053. 4. Equine Stud Farm Medicine and Surgery / C Knottenbelt D., R Pascoe R., Lopate Ch., M LeBlanc M. – Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto : Elsevier Science Limited, 2003. – 402 p. 5. Анкурская А.С. Клиническая микробиология и антимикробная терапия. Неспецифические вагиниты: новые подходы к диагностике. Медицина для всех № 2 (17), 2000 – С. 13-15. 6. Копян Т.Э. Бактериальный вагиноз и вагинальный кандидоз у беременных (диагностика и лечение): Дис. канд. мед. наук : 14.00.01 / Аюрян Тамара Эдуардовна. – М., 1996. – 142 с. 7. Khosravi AR, Eslami AR, Shokri H, Kashanian M. Zataria multiflora cream for the treatment of acute vaginal candidiasis. // Int J Gynaecol Obstet. 2008, 7(5): P. 75–80. 8. Thomason J.L., Gelbard S.M., Scaglione N.J. Bacterial vaginosis: current review with indications for asymptomatic therapy. // Amer J Obstet Gynecol. 2001, 165(4): P. 1210–1217. 9. Гинекология. Мочеполовые инфекции. Бактериальный вагиноз. Клиника (симптомы), диагностика, лечение бактериального вагиноза / Источник: Гинекология - национальное руководство под ред. В.И. Кулакова, Г.М. Савельевой, И.Б. Манухина 2009 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.medsecret.net. 10. Кура, Е. Ф. Бактериальный вагиноз (клиника, диагностика, лечение) : автореф. дис. д-ра мед. наук : акушерство и гинекология (14.01.01) / Е. Ф. Кура. – СПб., 1995. – 44 с. 11. Centers for Disease Control: Sexually transmitted diseases. // MMWR. 1998, 28(4): P. 61–63. 12. Abreu M.T. Immunologic regulation of toll-like receptors in gut epithelium. / Abreu M.T. // Current Opinion Gastroenterology – 2003. – 19. – P 559-564. 13. Похил С.І. Біологічні властивості та медичне значення ентеробактерій виду *Rahnella aquatilis*, *Pragia fontium*, *Budvicia aquatica* Дис. на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук, 03.00.07 / Пхил Сергій Іванович. – К., 2008. – 275 с.

Статья передана в печать 10.09.2015 г.

УДК 619:616.72-002-022.6:636.5.053.2:611.018.46

МОРФОЛОГИЯ КОСТНОГО МОЗГА ЦЫПЛЯТ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ РЕОВИРУСНОГО ТЕНОСИНОВИТА

Лазовская Н.О., Прудников В.С.

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

Вакцинация цыплят против реовирусного теносиновита вызывает выраженную иммуноморфологическую перестройку в костном мозге, которая характеризуется увеличением всех клеток миелоидного ростка, а также увеличением лейкоэритробластического индекса, что свидетельствует об активной гиперплазии клеток белого ростка.

Vaccination of chickens against reovirus tenosynovitis is expressed immunomorphologicheskies restructuring in the bone marrow, which is characterized by an increase in all cells of myeloid lineage, as well as an increase in leykoeritroblasticheskogo index, which indicates the active cell hyperplasia white germ.

Ключевые слова: цыплята, реовирусный теносиновит, костный мозг, вакцинация, иммуноморфологические изменения.

Keywords: chickens, reovirus tenosynovitis, bone marrow, vaccination, immunomorphologicheskies changes.

Введение. Птицеводство является одной из самых стремительно развивающихся отраслей сельского хозяйства. Производство мяса птицы сосредоточено на крупных специализированных предприятиях, мощности которых позволяют осуществить единовременную посадку миллиона и более голов. Это в свою очередь создает определенные трудности в соблюдении принципа «все пусто – все занято», приводит к сокращению санитарных разрывов, увеличению плотности посадки цыплят. На фоне нарушений в кормлении и содержании, несоблюдения ветеринарно-санитарных правил, перенасыщения лечебно-профилактических схем антибактериальными препаратами и неизбежности технологических стрессов происходит угнетение иммунной системы птицы и снижение резистентности ее организма.

Указанные выше факторы создают предпосылки для появления болезней различной этиологии, и порой достаточно сложно выявить первопричину их возникновения. К таким болезням относят реовирусную инфекцию птиц. Реовирусный теносиновит представляет угрозу для птицеводства многих стран мира. Реовирусная инфекция (теносиновит кур, вирусный артрит) – контагиозная болезнь, проявляющаяся хромотой, связанной с воспалением сухожилий и суставов конечностей, высокой ранней смертностью, плохим ростом, снижением яйценоскости и выводимости цыплят [2].

В настоящее время реовирусы птиц распространены во многих странах мира: Аргентина, США, Бельгия, Китай, Болгария, Польша, Объединенные Арабские Эмираты, Южная Африка, Филиппины, Индонезия, Нигерия, Иран, Германия и др. [13, 14]. В литературе имеются данные о циркуляции вируса среди молодняка и взрослых кур, полученных как от иммунных, так и от неиммунных родителей в Российской Федерации, а также в Украине [4, 9].

Реовирусы наиболее для цыплят в раннем возрасте [7]. Попадая в организм цыпленка, вирус, в первую очередь, поражает эпителиальные клетки тонкого кишечника и бursy Фабрициуса, а затем быстро распространяется в другие органы за 24-48 ч. [1, 12].

Основополагающим подходом к предотвращению реовирусных инфекций является специфическая профилактика родительского поголовья [7]. В Республике Беларусь при выборе вакцин отдается предпочтение дорогостоящим зарубежным аналогам.

В связи с этим сотрудниками РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского» была разработана сухая живая вакцина против реовирусного теносиновита цыплят из штамма «КМИЭВ-V118».

Костный мозг млекопитающих является одновременно основным органом кроветворения и центральным органом иммунной системы. Он также участвует в костеобразовательных процессах, депонировании крови, обмене белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ в организме [11].

Исследование костного мозга является важным элементом в комплексном изучении иммунитета и определении иммунного статуса организма животных, в том числе и при иммунизации. Поэтому целью наших исследований явилось изучение в сравнительном аспекте морфологических изменений в костном мозге у цыплят, иммунизированных против реовирусного теносиновита сухой живой вакциной из шт. «КМИЭВ-V118», Республика Беларусь, а также вакциной-аналогом зарубежного производства AviPro REO, Германия.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть исследований проведена на 18 цыплятах ремонтного молодняка породы Леггорн белый в возрасте 35-56 дней. Птица была разделена на 2 группы по 9 цыплят в каждой. Молодняк первой группы иммунизировали сухой живой вакциной против реовирусного теносиновита из шт. «КМИЭВ-V118», Республика Беларусь, а птицу второй группы – вакциной-аналогом зарубежного производства (AviPro REO, Германия). Первичную вакцинацию цыплят обеих групп проводили в возрасте 7 дней, повторную – в возрасте 35 дней. Вакцину вводили внутримышечно в верхнюю треть внутренней поверхности бедра в дозе 0,2 мл/гол. На 7-й, 14-й и 21-й дни после повторной вакцинации проводили убой 3 голов из каждой группы методом декапитации.

С целью проведения морфологических исследований костного мозга отбирали кусочки бедренной кости и фиксировали их в 10%-ном растворе формалина, затем проводили их декальцинацию путем погружения в 1 н раствор ледяной уксусной кислоты. Зафиксированный материал подвергали обезвоживанию и инфильтрации парафином в автомате для гистологической обработки ткани типа «Карусель», модель STP-120 (Microm International, Германия). Для изготовления парафиновых блоков использовали станцию для заливки ткани EC 350 (Microm International, Германия). Гистологические срезы готовили на ротационном микротоме HM 340E (Microm International, Германия). Полученные гистологические срезы окрашивали по методу Паппенгейма [5].

Миелограмму выводили на основании подсчета 1000 клеток, придерживаясь унитарной теории кроветворения, предложенной И.Л. Чертковым и А.П. Воробьевым (1981), руководствуясь морфологическим описанием клеток кроветворных органов и крови по И.М. Карпуть [5].

Кроме этого, выводили парциальные формулы различных групп клеток костного мозга [5]: лейкоэритробластический индекс (соотношение костномозговых элементов лейкоцитарного и эритроцитарного ростков); костномозговой индекс созревания псевдоэозинофилов (соотношение молодых гранулоцитарных клеток (промиелоциты, миелоциты, метамиелоциты) к зрелым нейтрофилам (палочкоядерные, сегментоядерные); костномозговой индекс созревания эозинофилов (соотношение молодых (промиелоциты, миелоциты, метамиелоциты) и зрелых (палочкоядерные, сегментоядерные) клеток эозинофильной группы).

Полученные цифровые данные были обработаны статистически с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Нами установлено, что на 7-й день после вакцинации в костном мозге иммунизированных цыплят общее количество клеток миелобластического ряда находилось на достаточно высоком уровне. Следует отметить, что у молодняка, иммунизированного вакциной производства Республики Беларусь, данный показатель был выше на 5,79% ($P>0,05$) по сравнению с вакциной-аналогом зарубежного производства. Высокий уровень клеточных элементов белого ростка у иммунизированного поголовья достигался в большей степени за счет клеток эозинофильного и псевдоэозинофильного рядов и в меньшей степени - за счет клеток базофильного ряда.

Общее количество клеток эритробластического ряда у вакцинированных цыплят недостоверно отличалось друг от друга и находилось в пределах $54,04 \pm 1,37$ – $55,40 \pm 1,48$. В структуре клеточных элементов эритробластического ряда основное место занимали базофильные и полихроматофильные нормоциты. Содержание лимфоцитов, плазматических клеток и моноцитов у вакцинированных цыплят незначительно и недостоверно отличалось друг от друга. Лейкоэритробластический индекс в данный период исследований у цыплят обеих групп находился в пределах $1,06 \pm 0,10$ – $1,11 \pm 0,08$. Костномозговой индекс созревания эозинофилов у вакцинированного молодняка на 7-й день после иммунизации находился на самом высоком уровне. Причем данный показатель у цыплят 2-й группы (вакцина производства Республика Беларусь) был выше на 12,77% ($P>0,05$), чем у 1-й группы (вакцина производства Германия). Костномозговой индекс созревания псевдоэозинофилов в данный период исследования имел самый высокий показатель у молодняка, иммунизированного вакциной производства Республики Беларусь, и составлял $0,41 \pm 0,21$, что на 5,13% выше, чем у цыплят 1-й группы (вакцина-аналог).

На 14-й день после вакцинации у цыплят обеих групп нами был отмечен дальнейший рост общего количества клеток миелобластического ряда, который достиг своего пика. Указанное увеличение обеспечивалось в основном за счет клеточных элементов эозинофильного и псевдоэозинофильного рядов. Данный показатель у птицы, иммунизированной отечественной вакциной, был недостоверно выше на 5,39%, чем у молодняка 1-й группы (вакцина-аналог).

Количественный состав клеток эритробластического ряда у молодняка обеих групп был примерно на одном уровне и находился в пределах $55,71 \pm 1,49$ – $57,08 \pm 1,66$. Как и в предыдущий срок исследования, в структурном соотношении преобладали базофильные и полихроматофильные нормоциты.

Достоверных отличий в количестве лимфоцитов, плазматических клеток и моноцитов у вакцинированного поголовья выявлено не было.

Значение лейкоэритробластического индекса у иммунизированного молодняка на 14-й день после вакцинации достигло своего максимума и находилось в пределах $1,11 \pm 0,09$ – $1,16 \pm 0,14$. Достоверных отличий в данном показателе между группами цыплят выявлено не было.

Костномозговые индексы созревания псевдоэозинофилов и эозинофилов у вакцинированной птицы несколько снизились по сравнению с предыдущим сроком исследования, однако достоверных отличий между цыплятами обеих групп в данных показателях выявлено не было.

На 21-й день после вакцинации нами была выявлена тенденция к снижению общего количества клеток миелобластического ряда у иммунизированного поголовья по сравнению с предыдущим сроком исследования. Клеточные элементы эозинофильного и псевдоэозинофильного рядов по-прежнему были на высоком уровне и в структуре миелобластического ряда занимали основную массу. Общее количество клеток белого ростка у цыплят 2-й группы (вакцина производства Республики Беларусь) незначительно и недостоверно превышало данный показатель у птицы 1-й группы (вакцина-аналог).

Общее количество клеток эритробластического ряда у вакцинированного молодняка находилось примерно на одном уровне.

Число лимфоцитов, плазматических клеток и моноцитов у цыплят уменьшилось по сравнению с предыдущим сроком исследования. Достоверных отличий в данных показателях между группами установлено не было.

На 21-й день после вакцинации значение лейкоэритробластического индекса у цыплят снизилось по сравнению с предыдущим сроком исследования и находилось примерно на одном уровне. При выведении костномозговых индексов созревания эозинофилов и псевдоэозинофилов наблюдалось обратное. Нами было отмечено незначительное увеличение данных показателей по сравнению с предыдущим сроком исследования.

Аналогичные изменения в костном мозге при вакцинации животных против инфекционных болезней были получены и другими учеными: Громов И.Н., Лях А.Л., Никитенко И.Г., Прудников В.С. [3, 6, 8, 10].

Заключение. Иммунизация цыплят против реовирусного теносиновита вызывает выраженную иммуноморфологическую перестройку в костном мозге, которая характеризуется увеличением всех клеток миелоидного ростка, а также повышением лейкоэритробластического индекса, что свидетельствует об активной гиперплазии клеток белого ростка. Причем, показатели у цыплят обеих групп значительно не отличались друг от друга, что указывает на высокую иммуногенность отечественной и зарубежной вакцин.

Литература 1. Алиев, А. С. Желудочно-кишечные болезни птиц вирусной этиологии / А. С. Алиев, А. К. Алиева // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 5. – С. 56–59. 2. Алиев, А.С. Реовирусная инфекция птиц / А.С. Алиев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – №12. – С. 28–32. 3. Громов, И. Н. Иммуноморфогенез у цыплят, вакцинированных против болезни Гамборо, и влияние на него иммуностимуляторов : дис. ... канд. вет. наук : 16.00.02 / И. Н. Громов ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2000. – 238 л. 4. Зиняков, Н. Г. Анализ последовательности участка гена S3 изолятов реовируса кур, выявленных на птицефабриках Российской Федерации / Н. Г. Зиняков, Д. Б. Андрейчук, В. В. Дрыгин // Вопросы вирусологии. – 2010. – Т. 55, № 2. – С. 9–13. 5. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И.М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1986. – 183 с. 6. Лях, А. Л. Влияние иммуностимулятора натрия тиосульфата на иммуноморфогенез при парентеральной вакцинации гусят против пастереллеза : автореф. дис...канд. вет. наук : 16.00.02 / А. Л. Лях ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2003. – 21 с. 7. Насонов И.В. Диагностика и профилактика пневмовирусной и реовирусной инфекций в промышленных стадах птицы : обзор / И. В. Насонов, Н. И. Костюк // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2008. – №3. – С.15–21. 8. Никитенко, И. Г. Морфология органов иммунитета у свиней, вакцинированных против лептоспироза : дис. ... канд. вет. наук : 06.02.01 / И. Г. Никитенко ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2014. – 197 л. 9. Николаенко, Ю. Ю. Распространение и специфическая профилактика реовирусной инфекции в Украине / Ю. Ю. Николаенко, Л. И. Наливайко, И. Ю. Безрукавая // VI Международный ветеринарный конгресс по птицеводству, Москва, 26–29 апреля 2010 г. / Департамент ветеринарии МСХ РФ [и др.]. – Москва, 2010. – С. 54–58. 10. Прудников, В. С. Иммуноморфогенез у животных, перорально вакцинированных против сальмонеллеза, и влияние на него иммуностимуляторов : дис. ... д-ра ветеринарных наук : 16. 00. 02 / В. С. Прудников ; Витебский ветеринарный институт. – Витебск, 1990. – 546 л. 11. Хрусталева, И. В. Иммунокомпетентные структуры млекопитающих и птиц новорожденного периода / И.В. Хрусталева, Б.В. Криштофорова, В.В. Лемещенко // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – №5. – С. 49–54. 12. Jones, R.C. Avian reovirus infections / R.C. Jones // Revue Scientifique et Technique (International office of Epizootics). – 2000. – Vol. 19, № 2. – P. 614–625. 13. Martin E. Reovirus as an etiologic component of current leg problems in Ontario broilers / E. Martin, M. Brash, D. Ojkic // AHL Newsletter. – 2012. – Vol. 16, № 4. – P. 35. 14. Owoade, A. A. Seroprevalence of avian influenza virus, infectious bronchitis virus, reovirus, avian pneumovirus, infectious laryngotracheitis virus, and avian leukosis virus in Nigerian poultry / A. A. Owoade, M. F. Ducatez, C. P. Muller // Avian Diseases. – 2006. – Vol. 50, № 2. – P. 222–227.

Статья передана в печать 17.09.2015 г.

ЭЗОФАГОСТОМОЗ ДИКИХ СВИНЕЙ НА ВОСТОКЕ УКРАИНЫ

Мазанный А.В., Бырка В.И., Никифорова О.В., Мазанная М.Г.

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

Изучены особенности распространения нематодозов в популяциях диких свиней лесных хозяйств Харьковской области. Зарегистрированы эзофагостомозная, аскариозная, трихуриозная и метастронгилезная инвазии. Экстенсивность и интенсивность эзофагостомоза среди диких свиней были наибольшими (45,1–56,5%). Паразитирование эзофагостомом на разных стадиях развития в организме диких свиней вызывает развитие катарально-геморрагического эрозивного колита.

Distribution features of nematodosiss' in wild pigs' populations of forestry of the Kharkov region have been studied. Oesophagostomosis, ascariasis, trichuriasis and metastrongylosis invasions have been recorded. Oesophagostomosis' extensiveness and intensity among wild pigs were maximal (45,1–56,5% respectively). Parasitizing of different stages development oesophagostom in the wild pigs' organisms has caused the catarrhal-hemorrhagic erosive colitis.

Ключевые слова: эзофагостомоз, нематодозы, дикие свиньи, распространение, Восток Украины.

Keywords: oesophagostomosis, nematodosiss, wild pigs, distribution, Eastern Ukraine.

Введение. Основной целью охотничьего хозяйства должно быть не только использование природных источников, но и их восстановление. Изучение особенностей распространения и динамики гельминтозов в природных биоценозах – является важным звеном в снижении инвазированности паразитами диких животных. Вспышки гельминтозов с высокой смертностью юсреди диких животных регистрируются редко [1]. Дикие свиньи – стадные животные, которые могут группироваться, повышая вероятность перезаражения возбудителями инвазионных заболеваний.

Изучению и анализу эпизоотической ситуации по паразитарным заболеваниям диких парнокопытных, в их числе и свиней, учеными уделяется должное внимание, прежде всего, на Полесье [1, 2, 3] и в зоне Лесостепи [1, 3] Украины, а также в соседних странах, с которыми она непосредственно граничит: Беларуси [4, 5, 6] и РФ [7, 8, 9, 10]. В Харьковской области изучению гельминтозов среди диких животных в природных условиях достаточного внимания не уделялось. Находится она в переходной зоне Лесостепи в Степь. Актуальность этот вопрос приобрел с увеличением численности популяций диких животных и свиней, в частности, по данным Государственного агентства лесных ресурсов, плотность популяции диких свиней в Украине составляет от 0,02 до 0,11–0,50 гол./км² с тенденцией к увеличению численности поголовья с востока на запад – к зоне Полесья. В 2013 году в Украине насчитывалось около 65 тыс. гол., из них 2839 гол. в Харьковской области. В 2012 году – 3045 гол., в 2011 – 3127, и только в 2010 – 2561, соответственно [11]. Анализ динамики популяции диких свиней косвенно указывает на то, что в Харьковской области возникли благоприятные условия для распространения среди них возбудителей инвазий.

Материалы и методы исследований. Пробы свежих фекалий (по 15–20 г) собирали в индивидуальные пронумерованные кулечки из плотной бумаги в местах подкормки диких свиней на территории государственных предприятий (ГП) «Волчанское лесное хозяйство (ЛХ)» и «Изюмское ЛХ» Харьковского областного управления лесного и охотничьего хозяйства Государственного агентства лесных ресурсов Украины. ГП «Волчанское ЛХ» находится в основном в степной природной зоне и только на западе граничит с лесостепной. ГП «Изюмское ЛХ» находится в степной зоне. Обследование диких свиней проводили в 2012–2014 гг. Основной объем лабораторных исследований был проведен в копроскопической лаборатории кафедры паразитологии ХГЗВА «Способом количественного определения яиц гельминтов» [12] с расчетом экстенсивности (ЭИ) и интенсивности инвазий (ИИ). Происследовано 359 проб фекалий от диких свиней. Патологоанатомические исследования проводили в охотничьи сезоны (2012–13 гг. и 2013–14 гг.) во время планового лицензионного отстрела диких кабанов. Неполное гельминтологическое вскрытие 23 кабанов (в возрасте старше 8 месяцев) проводили по методу академика К.И. Скрябина.

Результаты исследований. Оказалось, что состав гельминтофауны диких свиней Изюмского и Волчанского районов Харьковской области подобен. Обнаруженные гельминты класса *Nematoda* у диких свиней были представлены возбудителями семейств *Ascaridae*, *Trichonematidae*, *Trichuridae* и *Metastrongylidae*. У свиней обоих ЛХ выявлены овоскопические элементы аскаридов, эзофагостом, трихурисови метастронгилюсов.

Результаты копроскопии представлены в таблице 1.

Эпизоотическая ситуация за период исследований (2012–2014 гг. включительно) в двух ЛХ по основным нематодозам диких свиней оказалась близкой и отличалась незначительными отклонениями.

В частности, в ГП «Изюмское ЛХ» и ГП «Волчанское ЛХ» из нематодозов чаще регистрировали эзофагостомоз: ЭИ в среднем составила 48,8% в 2012–13 гг. и 41,8% – в 2013–14 гг. Реже в этих хозяйствах регистрировали трихуриоз и метастронгилез. Экстенсивность инвазирования трихуридами и метастронгилюсами в ГП «Изюмское ЛХ» в 2012–13 гг. составила – 9,2 и 14,3%, а в 2013–14 гг. – 7,4 и 8,3%, соответственно. В ГП «Волчанское ЛХ» экстенсивность трихуриозной и метастронгилезной инвазий в 2012–13 гг. составила 11,1 и 16,7%, соответственно, а в 2013–14 гг. была одинаковой и составила 13,6%. Аскариозную инвазию регистрировали только в Волчанском районе с ЭИ от 4,2 до 4,9%.

Таблица 1 – Поражение диких свиней нематодами по результатам копроскопии в 2012–2014 гг. (n=359)

ЛХ	Исследовано проб фекалий	Эзофагостомоз	Аскароз	Трихуроз	Метастронгилёз
		положительных проб/%			
2012–13 гг.					
ГП «Изюмское ЛХ»	98	45/45,9	–	9/9,2	14/14,3
ГП «Волчанское ЛХ»	72	38/52,8	3/4,2	8/11,1	12/16,7
Всего/в среднем	170	83/48,8	3/1,8	17/10,0	26/15,3
2013–14 гг.					
ГП «Изюмское ЛХ»	108	41/38,0	–	8/7,4	9/8,3
ГП «Волчанское ЛХ»	81	38/46,9	4/4,9	11/13,6	11/13,6
Всего/в среднем	189	79/41,8	4/2,1	19/10,1	20/10,6
Всего/в среднем за период исследований	359	162/45,1	7/1,9	36/10,0	46/12,8

В целом за период исследований экстенсивность эзофагостомозной инвазии диких свиней в Харьковской области на примере двух ЛХ составила 45,1% (рисунок 1).

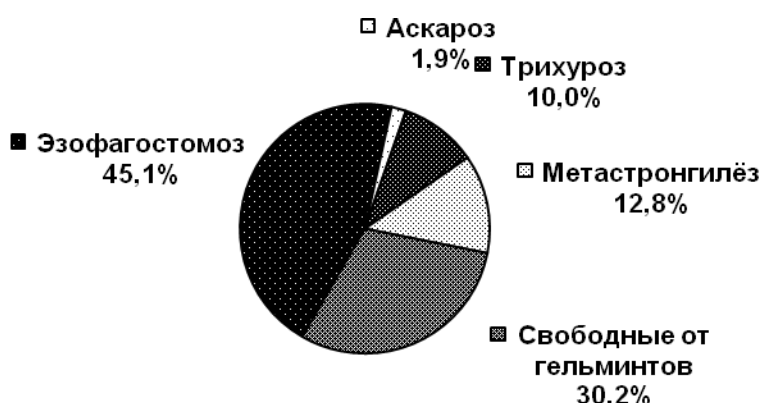


Рисунок 1 - Распространение нематодозов среди диких свиней, неблагополучных ЛХ Харьковской области в 2012–14 гг.

Высокой оказалась и интенсивность инвазирования эзофагостомами: в 2012–13 гг. она составила в ГП «Изюмское ЛХ» $18,4 \pm 2,13$ яиц в 1 г фекалий, в ГП «Волчанское ЛХ» – $22,4 \pm 1,52$, а в 2013–14 гг. – $16,8 \pm 1,49$ и $23,5 \pm 1,75$, соответственно (рисунок 2). ИИ аскаридами в Волчанском районе составила $0,9 \pm 0,20$ с некоторым снижением в следующий сезон – $0,7 \pm 0,24$ яиц в 1 г фекалий. Интенсивность инвазирования трихуридами в этих ЛХ колебалась в пределах $1,0 \pm 0,21$ и $1,3 \pm 0,29$ яиц в 1 г фекалий, а метастронгилюсами – $1,2 \pm 0,21$ до $1,9 \pm 0,26$ шт.

Таким образом, показатели интенсивности инвазирования диких свиней нематодозами в ЛХ на протяжении последних трех лет имели незначительные колебания, что характеризует относительную стабильность эпизоотической ситуации в целом. А именно, в ГП «Волчанское ЛХ» на протяжении двух лет происходит незначительное снижение степени интенсивности выявленными гельминтозами, кроме эзофагостомоза. Это может быть связано с возрастным составом популяций диких свиней. Ведь известно, что с возрастом интенсивность эзофагостомозной инвазии у свиней фермерских хозяйств возрастает.

На территории ГП «Изюмское ЛХ» ситуация по эзофагостомозу характеризовалась снижением ЕИ на 7,9%, ИИ – на 8,7%. У диких свиней Изюмского района не обнаружена аскаридная инвазия, а ЭИ трихуридозом и метастронгилёзом уменьшается на 1,8% и 6,0%, соответственно.

Кроме яиц нематод, в 102 пробах фекалий (28,4%) диких свиней двух ЛХ выявлены одиночные ооциты изоспор.

Инвазированность протекала в основном в форме микстинвазий с количеством сочленов от 2 до 5. Основным сочленом ассоциации по показателям ЭИ и ИИ были эзофагостомы. Эзофагостомоз в форме моноинвазии нами зарегистрирован в 93 случаях, что составило 57,4% от количества инвазированных животных.

По данным отечественных ученых [1, 2], гельминтофауна диких свиней в разных природных зонах Украины отличается. Так, в Ровенской области (Полесье) зарегистрированы аскароз, эзофагостомоз и метастронгилёз, в Днепропетровской (Степь) – эзофагостомоз, глобоцефалёз и стронгилоидоз, причём в обеих областях доминировали представители рода *Oesophagostomum*. По другим данным [3] в Черкасской (Лесостепь) области и Черниговской (Полесье) среди диких свиней зарегистрировано смешанное инвазирование стронгилоидедами, аскаридами, трихуридами, эзофагостомами и метастронгилюсами.

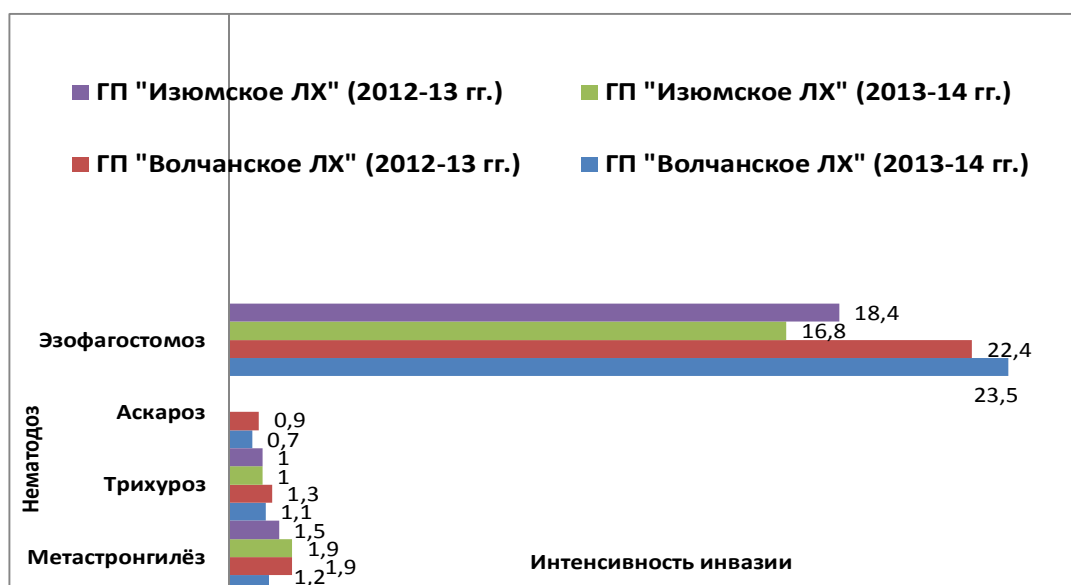


Рисунок 2 - Динамика интенсивности инвазирования свиней нематодами в ЛХ в 2012–2014 гг.

Российскими учеными [10] установлено, что в охотничьих хозяйствах гельминтофауна диких свиней представлена метастронгилюсами, трихуридами и аскаридами (Московская область). Больше сочленов паразитологических ассоциаций выявлено у диких свиней на Смоленщине [8, 9], где сочленами ассоциации являются: аскариды, эзофагостомы, стронгилоидесы, трихуриды, метастронгилюсы, глобоцефалюсы, физицефалюсы, гнатостомы, аскариды, хиостронгилюсы, а также эймерииды. ЭИ эзофагостомы коррелировала с возрастом животных в пределах 6–60%.

В фекалиях диких свиней Беларуси [5, 6] обнаружены яйца аскарид, эзофагостом, трихурид, метастронгилюсов, глобоцефалюсов, аскаридов, физицефалюсов, а также трематод и ооцист эймериид. Яйца стронгил (эзофагостом, глобоцефалюсов) обнаружены в 35% исследованных проб фекалий.

Таким образом, анализ гельминтофауны диких свиней Украины, РФ и Беларуси показал, что основной состав паразитоценозов в большинстве случаев подобный и их можно считать вероятным источником возбудителей эзофагостомоза, ряда других нематодозов, особенно там, где домашних свиней выпасают на территориях, к которым имеют доступ представители дикой фауны.

По результатам неполного гельминтологического вскрытия состав гельминтофауны ГП «Измюское ЛХ» и «Волчанское ЛХ» оказался одинаковым (*Ascarissuum*, *Oesophagostomum* sp., *Trichuris* sp., *Metastrongylus* sp.) с результатами копроскопии, что подтверждает высокую точность исследования разработанного на кафедре «Способа количественного определения яиц гельминтов». Основные патологоанатомические изменения, характерные для эзофагостомоза, обнаружены в толстом отделе кишечника.

В просвете толстого кишечника находили небольшое количество полужидкого содержимого специфического запаха со следами крови. Слизистая оболочка слепой и ободочной кишок геморрагически воспалена с мелкими кровоизлияниями, утолщена, с большим количеством складок. В местах обнаружения значительного количества беловатых узелков («узелковая болезнь»), плотной консистенции, размером до 5 мм (с рисовое зерно) на всем протяжении кишечника, покрытая густой тягучей серой слизью. При компрессорном исследовании содержимого узелков обнаружены личиночные стадии эзофагостом. Узелки, из которых в просвет кишечника вышли личинки, имели вид эрозии с утолщенными краями – язвенно-эрозийные поражения слизистой оболочки. Центральная, углубленная их часть, окрашена в интенсивно-красный цвет, а периферическая – в розовый. В просвете толстого отдела кишечника находили эзофагостом.

Таким образом, изменения в толстом кишечнике диких свиней характеризуются как катарально-геморрагический эрозийный узелковый колит.

Результаты патологоанатомического вскрытия кишечника при эзофагостомозе диких свиней аналогичны изменениям, описанным другими учеными как у диких [2], так и домашних свиней [13].

По результатам гельминтологического вскрытия кишечника диких свиней установлено, что в 56,5% случаев они инвазированы эзофагостомами (таблица 2) с ИИ от 13 до 36 экз./гол. Наибольшая экстенсивность инвазии выявлена у кабанов ГП «Измюское ЛХ» в 2012–13 гг., где она составила 66,7%. Высокой была и ЭИ свиней и в ГП «Волчанское ЛХ» – до 60,0% в оба охотничьи сезона. Но динамика ИИ совпадала с показателями прижизненной копроскопической диагностики (рисунок 2). В ГП «Измюское ЛХ» на протяжении двух сезонов наблюдается снижение ИИ с $19,3 \pm 2,50$ экз. до $18,0 \pm 3,21$ на фоне снижения ЭИ, а в ГП «Волчанское ЛХ» – повышение с $25,3 \pm 2,60$ до $32,3 \pm 2,03$ экз. В среднем за период исследований показатель ИИ составил $23,4 \pm 1,98$ экз./гол.

Таблица 2 – Эзофагостомоз по результатам гельминтологического вскрытия диких свиней (M±m, n=23)

ЛХ	Исследовано	Поражено	ЭИ, %	ИИ, экз.
	животных			
2012–13 гг.				
ГП «Изюмское ЛХ»	6	4	66,7	19,3±2,50
ГП «Волчанское ЛХ»	5	3	60,0	25,3±2,60
Всего/в среднем	11	7	63,6	21,9±2,06
2013–14 гг.				
ГП «Изюмское ЛХ»	7	3	42,9	18,0±3,21
ГП «Волчанское ЛХ»	5	3	60,0	32,3±2,03
Всего/в среднем	12	6	50,0	25,2±3,63
Всего/в среднем за период исследований	23	13	56,5	23,4±1,98

По результатам полного гельминтологического вскрытия толстого кишечника свиней учеными зарегистрированы разные показатели ЭИ и ИИ эзофагостомоза, но очевидным является то, что эти показатели имеют тенденцию к возрастанию с увеличением возраста диких и домашних животных. Максимальной ИИ, зарегистрированной у домашних свиней, является более 4 тыс. экз. эзофагостом [13].

Заключение. 1. В популяциях диких свиней лесных хозяйств лесостепной и степной зон Востока Украины (Харьковская обл.), установлены аскарозная, эзофагостомозная, трихуриозная и метастронгилезная инвазии, обнаружены ооцисты изоспор.

2. На протяжении 2012–14 гг. существенных изменений в динамике гельминтофауны, ее ЭИ и ИИ не произошло, что свидетельствует о стационарности неблагополучных пунктов. Из обнаруженных нематодозов преобладал эзофагостомоз, экстенсивность инвазирования которым в 2012–13 гг. составила 48,8%, а в 2013–14 гг. – 41,8% (в среднем – 45,1%).

3. У 56,5% исследованных диких свиней выявлены эзофагостомы и ИИ ими составила 23,4±1,98 экз. в среднем (от 13 до 36 экз./гол.).

4. Паразитирование эзофагостом в толстом кишечнике диких свиней на разных стадиях развития гельминтов сопровождалось катарально-геморрагическим эрозивным колитом.

Литература. 1. Довгий Ю. Ю. Нематоды диких копытных Украины / Ю. Ю. Довгий, Л. І. Шендрик, Д. В. Фещенко, О. О. Бойко, Л. І. Фали // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Медицина. – 2011. – Вип. 2, т. 2. – С. 28–32. 2. Фещенко Д. В. Нематодози свиней (епізоотологія, патогенез та заходи боротьби) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : 16.00.11 «Паразитологія» / Д. В. Фещенко. – К., 2010. – 22 с. 3. Пономар С. І. Стронгілоїдоз та змішана нематодозна інвазія свиней (поширення, діагностика, патогенез та заходи боротьби) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора вет. наук : 16.00.11 «Паразитологія» / С. І. Пономар. – К., 2013. – 40 с. 4. Литвинов В. Ф. Паразитозы охотничьих видов копытных животных в Беларуси / В. Ф. Литвинов, Н. В. Терешкина // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XVI Междуна. научно-практической конф., (17 мая, 7 июня 2013г., г. Гродно, Беларусь). – Гродно, 2013. – С. 245–246. 5. Пенькевич В. А. Гельминтологическая оценка биотопов кабана Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / В. А. Пенькевич // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2012. – Т. 48, Вып. 2, ч. I. – С. 13–15. 6. Пенькевич В. А. Гельминтофауна кабанов Беларуси и меры борьбы с основными гельминтозами : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. вет. наук : 03.00.19 «Паразитология, гельминтология» / В. А. Пенькевич. – Минск, 2000. – 20 с. 7. Мануилова О. Рекомендации по противопаразитарным работам для копытных / О. Мануилова // Охота. – 2012. – № 9(54). – С. 44–47. 8. Буренков С. Н. Паразитологический статус кабана в охотхозяйствах Смоленской области / С. Н. Буренков // Инновации в ветеринарной медицине, биологии, зоотехнии : материалы XI междуна. конф. молодых ученых, (24–25 мая 2012 г., г. Витебск, Беларусь). – Витебск, 2012. – С. 23–24. 9. Буренков С. Н. Особенности эпизоотологии паразитов кабана. Опыт лечебно-профилактических мероприятий микстинвазий / С. Н. Буренков, В. П. Кротенков // Современ. проблемы природопользования, охотоведения и звероводства / Всерос. науч.-исслед. ин-т охотничьего хозяй-ва и звероводства им. проф. Б. М. Житкова. – Киров, 2012. – С. 345–346. 10. Бедоева З. М. Эффективность препарата ниадид гранулы при гельминтозах диких кабанов / З. М. Бедоева, Ю. В. Божьева // Ветеринарная медицина. – 2012. – № 2. – С. 29–32. 11. Неволько О. М. Роль дикого кабана в эпизоотологии африканской чумы свиней в Украине / О. М. Неволько // Вет. медицина Украины. – 2015. – № 1. – С. 13–16. 12. Д. п. 9265 Украина, МПК 7 G 01 N 33/487. Спосіб кількісного визначення яєцьгельмінтів / О. В. Мазанний, В. І. Бирка, Ю. О. Приходько (ХДЗВА). – № 1 2005 02006 ; заявл. 04.03.05 ; опубл. 15.09.05, Бюл. 9. 13. Матис А. К. Эзофагостомоз свиней в Оренбургской области, опыты лечения этого гельминтоза и трихоцефалеза при смешанной инвазии : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. вет. наук : 03.106 «Паразитология» / А. К. Матис. – Оренбург, 1969. – 22 с.

Статья передана в печать 17.09.2015 г.

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКСПЕРТОВ НА АФРИКАНСКУЮ ЧУМУ СВИНЕЙ

Морозов Д.Д.

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

В статье отражены современные взгляды международных экспертов на африканскую чуму свиней и приведены подходы к профилактике и ликвидации заболевания, согласно международным стандартам. Представлены сведения о проекте международной технической помощи ФАО Республике Беларусь по борьбе с АЧС.

In the article the up to date international experts' opinions on ASF and approaches for prevention and eradication of ASF in compliance with the international standards have been presented. The data on FAO international technical assistance to the Republic of Belarus to eradicate ASF outbreaks have been stated.

Ключевые слова: ФАО, МЭБ, африканская чума свиней, профилактика, ликвидация, биобезопасность, дикие свиньи.

Keywords: FAO, OIE, African swine fever, prevention, eradication, biosecurity, wild boars.

За последнее время количество стран и масштабы территорий, где были зарегистрированы вспышки африканской чумы свиней, значительно расширились. Все прогнозы, ранее составляемые ветеринарными экспертами разных стран, идут по самому пессимистическому сценарию. В 2013 году с проблемой столкнулась Республика Беларусь, а в 2014 году вирус пересек границу ЕС и закрепился в странах Балтийского региона, вызвав вспышки заболевания и гибель как в популяции диких кабанов, так и у домашних свиней [1].

Озабоченность мирового ветеринарного сообщества этой проблемой выразилась тем, что только за последние 1,5 года прошло беспрецедентное количество международных встреч в целом по трансграничным болезням животных, и АЧС в частности. Наиболее важными из них являются: создание Глобальной платформы по АЧС под эгидой ФАО/МЭБ/ЕС/USAID, Глобального научно-исследовательского альянса по АЧС - GARA, реализация международного проекта ASFORCE с колоссальным бюджетом, финансируемого Еврокомиссией, проект МАГАТЭ по новейшим методам лабораторной диагностики, ряд международных встреч в штаб-квартире МЭБ и ФАО, создание постоянно действующей международной группы экспертов по Восточной Европе GF-TADs и ее регулярные встречи на территории стран, где были отмечены вспышки. Научный и консультативный орган ЕС – Европейское агентство по безопасности пищевой продукции – EFSA провел несколько встреч рабочих групп экспертов разных стран по оценке рисков распространения вируса на Европейском континенте и роли диких кабанов в этом процессе. После всех этих мероприятий информация публикуется, обсуждается в компетентных кругах, используется в качестве научного взгляда и применяется в современном международном ветеринарном законодательстве [3]. Отдельное направление работы по теме африканской чумы свиней - это реализация проектов международной технической помощи под эгидой ФАО в странах, где были отмечены вспышки АЧС.

У АЧС имеется очень большой трансграничный потенциал, т.к. в настоящее время огромен масштаб глобальной торговли продуктами животного происхождения, куда подключено большое количество стран, включая Беларусь, кроме того, во многих странах все еще имеет место нелегальная торговля инфицированными продуктами свиноводства. Вирус АЧС способен преодолевать расстояния в сотни и тысячи километров от первоначального источника, беспрепятственно пересекать границы сопредельных государств.

Особое значение эта болезнь приобретает в странах с развитым свиноводством и, особенно, экспортирующих свинину. Страна, имеющая на своей территории вспышки АЧС, выключается из экспортного рынка свинины и несет как прямые, так и косвенные потери. Там же, где свиноводство направлено исключительно на внутренний рынок, например Российская Федерация, отрасль не испытывает на себе последствий неизбежного введения запрета на экспорт продукции, а значит отсутствуют достаточные экономические стимулы для борьбы с АЧС и ее искоренения [1, 2, 3].

Хозяйства с низким уровнем биологической защиты являются основной средой, в которой происходит циркуляция вируса АЧС. Полноценный ветеринарный контроль в этой деятельности затруднен в принципе, а в условиях карантинных ограничений эта сфера полностью уходит в тень. Роль дикого кабана представляет собой площадку для дискуссий во время многочисленных совещаний и до сих пор нуждается в научных исследованиях.

В международных литературных источниках отмечается, что если в какой-либо стране длительно отмечается циркуляция вируса, то проявление клинических признаков болезни будет происходить совсем не по описанному в классической литературе сценарию. Распознавание симптомов, а значит, и выявление вспышек будет затруднено, а также и само отношение к болезни будет не адекватным. Уже сейчас на экспертных встречах можно услышать разные мнения по вопросу - как быть с АЧС: полностью ликвидировать или можно с ней как-то сосуществовать?

Международные организации за последние годы провели большую работу по организации тренингов для специалистов государственных ветеринарных служб многих стран по эффективному эпидемиологическому надзору, раннему выявлению вспышек и быстрым ответным действиям, современной лабораторной диагностике, квалификационные тесты, проводимые национальными лабораториями под руководством Референтной лаборатории МЭБ/ЕС в г. Мадриде (Испания).

ФАО и МЭБ разработали и опубликовали ряд руководств и рекомендаций по теме АЧС, например, по анализу и оценке рисков, составлению Национальных планов контроля за АЧС, руководство по современной диагностике и т.д.

В настоящее время выводы международных экспертов по теме АЧС сводятся к следующему:

- Искоренение АЧС затянется на годы, если не на десятилетия;
- Вирус продолжит распространение и укоренение;
- В зоне риска все страны с традиционным свиноводством, особенно, где много ЛПХ (Украина, Беларусь, Казахстан, Прибалтика, Польша, Румыния, Болгария, Молдова);
- Вовлечение дикого кабана представляет серьезную дополнительную угрозу;
- Каждая вспышка должна заявляться в МЭБ (OIE);
- Вакцины нет и не ожидается еще очень долгое время;
- Контроль и ликвидация болезни основана главным образом на массовом уничтожении свиней;
- Поголовье свиней в любой стране, где происходит вспышка, существенно уменьшается, в результате увеличивается импорт свинины;
- Т.к. является международной угрозой/проблемой, ее ликвидация и контроль находится под международным наблюдением;
- Стоимость ликвидации (прямые и косвенные затраты) очень высока и возрастает в зависимости от времени выявления и применяемой политики и стратегии по ликвидации;
- Долгое присутствие вируса в стране означает, что страна вскоре потеряет свою квоту свинины на рынке экспорта;
- Роль дикого кабана нуждается в тщательном и грамотном изучении в полевых условиях.

С 2014 года по настоящее время в Беларуси реализуется проект технической помощи ФАО: «Экстренное содействие по контролю вспышек африканской чумы свиней в Республике Беларусь», разработанный при консультации с государственной ветеринарной службой Беларуси, предоставляет содействие и усиление компетенции по контролю текущих вспышек, а также улучшает возможности бенефициаров проекта справляться с возможными будущими вспышками, не прибегая к внешней помощи. Бюджет проекта составляет 420 000 долларов США.

ФАО, как агентство Организации Объединенных Наций, специализирующееся на здоровье животных, - это главное агентство ООН для немедленной международной интервенции в данной области, а также имеет практический опыт по реализации содействия в животноводческом секторе всего мира, включая страны Европы и Средней Азии.

За время реализации проекта проведено несколько миссий экспертов ФАО в Республику Беларусь. Состоялись встречи в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, проведены семинары-тренинги по тематике АЧС, где присутствовали заместители министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, представители Главного управления внешнеэкономической деятельности Минсельхозпрода, Департамента ветеринарного и продовольственного надзора, ГУ «Белорусский государственный ветеринарный центр», ГУ «Белорусское управление государственного ветеринарного надзора на государственной границе и транспорте», ГУ «Ветеринарный надзор», управлений/отделов ветеринарии областных комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию областных центров, областных лабораторий, РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им С.Н. Вышелесского», факультетов ветеринарной медицины УО ВГАВМ и УО ГГАУ.

В ходе указанных мероприятий освещались вопросы текущей ситуации по АЧС в Республике Беларусь, представлены используемые и новые протоколы надзора за АЧС, разработанные ФАО и МЭБ, роль диких кабанов и их депопуляции в распространении вируса, обсуждались возможные дальнейшие стратегии государства по контролю за болезнью, акцентировалось внимание на потенциальных рисках. В Республике Беларусь в августе 2013 года было принято Постановление Совета Министров Республики Беларусь 29.08.2013 г. № 758, которое регулярно обновлялось и дополнялось в связи с изменением текущей ситуации и приобретением опыта его применения. Международные эксперты проводили анализ имеющегося законодательства и давали рекомендации по его совершенствованию, согласно международным стандартам. Большое значение имеет имплементация законодательства на практике.

Отмечалось, что до вспышек АЧС в Беларуси свиноголовье составляло 3,9 млн., 25% которых (около 1 млн.) было в личных подсобных хозяйствах граждан (ЛПХ) и 75% в общественном секторе. Личные подсобные хозяйства граждан во всех странах мира рассматриваются международными организациями как наиболее уязвимый сектор и, соответственно, важный источник АЧС для крупных коммерческих комплексов, нежели чем дикие кабаны.

В Республике Беларусь до появления болезни обитало около 80 тысяч голов дикого кабана, но плотность поголовья относительно низкая – 1-1,5 животных на кв. км. Эти животные распространяются, формируя одну биогеографическую мета-популяцию, которая также включает Россию, Польшу, Балтийские страны и Украину. Лесная среда обитания поддерживается непрерывностью, проходя через все эти страны. Наличие хищников и относительно низкая плотность диких кабанов снижают вероятность нахождения мертвых животных. Это обозначает, что вирус АЧС может распространяться длительное время у диких кабанов, прежде чем быть обнаруженным. Для этих целей могут и должны применяться новые подходы, такие как, например, неинвазивный отбор проб.

Личные подсобные хозяйства граждан часто имеют низкие меры биобезопасности. Число свиней в частном секторе прогрессивно возрастает от востока к западу страны и является достаточно высоким в тех областях, где отмечены вспышки. Это способствует высокому риску, что АЧС может стать эндемической в Республике Беларусь, как это имеет место в Российской Федерации.

Подчеркивалось, что крупные коммерческие комплексы характеризуются варьированием от высокого до среднего уровня их биобезопасности. Тем не менее, вспышка АЧС была зарегистрирована на ферме с

высоким уровнем биобезопасности и существует риск попадания вируса на другие крупные фермы, если АЧС недостаточно эффективно контролируется в других секторах.

Говорилось о необходимости внедрения системы централизованной регистрации всех свиноферм (включая ЛПХ) и идентификации свинополовья, как необходимых атрибутов для выполнения эффективного эпидемиологического прослеживания. В Беларуси пока не разработана пространственная географическая информационная система (ГИС), которая бы включала информацию обо всех свинофермах, популяции дикого кабана, факторов риска для распространения болезни и любой другой эпидемиологически значимой информации. Отсутствие такого инструмента поддержки решений снижает эффективность надзора, анализ и расследование вспышек, а также реализацию своевременных, эффективных и достаточных мер контроля. В настоящее время официально подтверждены 2 вспышки болезни, но, учитывая ситуацию вблизи границ Беларуси, наиболее вероятно, что вирус присутствует на территории республики и может распространяться дальше.

Если эффективно не сдерживать, то АЧС может легко разнестись по всей стране и другим странам Восточно-европейского региона и иметь длительный отрицательный прямой эффект на результативность свиноводческой промышленности и непрямой эффект на продовольственную безопасность стран.

Главным эффектом от реализации проекта в Республике Беларусь должна стать улучшенная продовольственная безопасность и возросший доход населения сельской местности. Реализация данного эффекта будет достигнута за счет того, что вспышки АЧС в Республике Беларусь будут купироваться в своевременной и рентабельной манере, дальнейшее распространение заболевания будет предупреждаться за счет усиления диагностических навыков и эффективного менеджмента при вспышках АЧС, а также разработки и внедрения системы ГИС в качестве инструмента-помощника в принятии решений для эпизоотологов центрального и местного уровней при планировании и реализации мероприятий. Население и организации, выращивающие свиней, будут иметь более высокую осведомленность по предупреждению и контролю АЧС.

Проект предусматривает следующие мероприятия:

- Предоставление технического руководства для государственной ветеринарной службы по управлению вспышками АЧС.
- Содействие по расследованию вспышек и консультации по прогнозированию вероятного распространения, быстрого купирования болезни и надлежащего контроля.
- Организация семинаров-тренингов по повышению квалификации в области оценки риска появления вируса АЧС и механизмов его передачи, раннего распознавания и надзора за АЧС, диагностики, ликвидации, планирования на местном и центральном уровнях, надзора у диких кабанов.
- Обзор различных подходов к протоколам надзора за АЧС у домашних и диких животных.
- Организация тренингов для ветеринарной службы по новым протоколам надзора за АЧС, эпидемиологии, отбору проб, расследованию и менеджменту при вспышках.
- Реализация тренингов/обучающих туров для сотрудников лабораторий в референтную лабораторию ЕС/МЭБ/ФАО по диагностике АЧС в г. Мадрид, Испания.
- Организация последующих национальных тренингов по диагностике АЧС, используя молекулярно-биологические методы, ИФА, иммунофлуоресцентный метод в национальной ветеринарной лаборатории.
- Предоставление Республике Беларусь современного оборудования для диагностики АЧС, расходных материалов, диагностических наборов с целью обучения точному и своевременному обнаружению вируса АЧС и КЧС, а также антител к ним.
- Разработка национальной информационной базы данных, включающей реестр всех свиноферм, карты свинополовья и другую эпидемиологическую информацию с целью управления вспышками и надзора.
- Создание национального инструмента поддержки принятия решений – ГИС, как готового к использованию помощника для эпизоотологов Департамента ветеринарного и продовольственного надзора и областных управлений (отделов) ветеринарии в их ежедневной работе, управлении при чрезвычайных ситуациях и планировании.
- Организация и проведение тренингов по эпидемиологическому расследованию вспышек АЧС, применяя инструмент ГИС для эпизоотологов центрального и областного уровней, задействованных в реализации плана по предупреждению и контролю АЧС.
- Подготовка и распространение материалов для осведомления/обучения (брошюры, буклеты, презентации, пресс-релизы, объявления на радио и ТВ и т.д.) по предупреждению и важности заявления об АЧС для владельцев свиней, ветеринаров, мясников, охотников и общественности.

Проект поможет текущим усилиям государства по сдерживанию вспышек АЧС и предотвращению дальнейшего распространения болезни. Будет применяться такой подход как «тренинг других тренеров» и «изучай, делая практически». Будет налажено партнерство со специализированными исследовательскими институтами и ассоциациями для достижения целей проекта и устойчивости этой системы после окончания проекта.

Литература. 1. ФАО. 2014. Африканская чума свиней в Российской Федерации (2007-2012 гг.) Эпидемиологический обзор и последствия для стран Европы. ФАО Животноводство и охрана здоровья животных, Документ №178. Рим. 2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь №758 от 29.08.2013 г. «О дополнительных мерах по ликвидации и недопущению распространения африканской чумы свиней и других опасных заболеваний животных». 3. EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Welfare), 2014. Scientific Opinion on African swine fever. EFSA Journal 2014;12(4):3628, 77 pp. doi:10.2903/j.efsa.2014.3628. Available online: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3628>

Статья передана в печать 02.10.2015 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЛЬВЕОЗАНА И БАЦИНИЛА ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ТРИХОФИТИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

***Мурад Маалуф Бешара Тони, *Алешкевич В.Н., **Красочко П.А.**

*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

Результаты исследований показывают, что при иммунизации телят сухой живой вакциной против трихофитии крупного рогатого скота совместно с бацинилом, аналогично как и с альвеозаном, наблюдается активизация специфических и неспецифических клеточных и гуморальных факторов организма животных.

The results of the study show that the immunization of calves with a dry live vaccine against trichophytosis of cattle, with a veterinary drug «Bacinil» and similarly with «Alviozan», it has been realized there is an activation of specific and nonspecific cellular and hormonal factors of the animal organism.

Ключевые слова: трихофития, телята, микробиозноз, альвеозан, бацинил, естественная резистентность, иммунитет.

Keywords: Trichophytosis, calves, microbiosinosis, alviozan, bacinil, natural resistance, immunity.

Введение. Дерматофитозы – (трихофития) – по-прежнему остаются проблемой для животноводства нашей республики и других стран мира, о чем свидетельствуют литературные данные последних лет.

Нарушение санитарно-гигиенических параметров содержания животных, некачественное кормление, погрешности при проведении профилактических мероприятий привело в ряде хозяйств Республики Беларусь к энзоотическим вспышкам трихофитии среди крупного рогатого скота. Трихофития наносит ощутимый экономический ущерб за счет уменьшения прироста живой массы животных, снижения качества кож и затрат на проведение лечебно-профилактических мероприятий. Помимо значительного экономического ущерба, причиняемого животноводству, трихофития наносит социальный ущерб, так как заболевшие животные – постоянный источник инфекции для сельского и городского населения [2].

В комплексе мероприятий по борьбе с трихофитией ведущую роль отводят специфической профилактике. Однако иммунизация молодняка крупного рогатого скота не всегда дает ожидаемые результаты, ввиду иммунодепрессивного состояния иммунной системы из-за влияния на организм различных неблагоприятных факторов, связанных в первую очередь с неудовлетворительным кормлением животных и содержанием их в антисанитарных условиях. В этой связи для повышения эффективности иммунизации, наряду с улучшением условий содержания и кормления животных, важное значение имеет стимуляция поствакцинального иммунитета иммуностимулирующими препаратами. Они нормализуют физиологическое и функциональное состояние иммунной системы и обеспечивают полноценный иммунный ответ у вакцинированных телят, что ведет к формированию у животных напряженного и длительного иммунитета [4, 7].

Для активации антиинфекционной защиты организма могут использоваться как иммуностропные препараты микробного происхождения, содержащие лизаты микробных тел, так и частично очищенные клеточные элементы (липополисахариды, пептидогликаны) или биологически активные фрагменты, полученные путем направленного синтеза (мурамилдипептид, глюкосаминмурамилдипептид). В этой связи определенное внимание заслуживает применение комплексных пробиотических препаратов, содержащих микробные метаболиты. Эти вещества увеличивают активность нормальной микрофлоры кишечника и макрофагальной системы организма, что приводит к активации неспецифических факторов иммунитета [8, 9, 10].

У животного микрофлора желудочно-кишечного тракта играет важную роль в физиологическом и иммунологическом развитии, а также в общем метаболизме. Она стимулирует иммунную систему быстро реагировать на внедрение патогенов и через бактериальный антагонизм ингибировать колонизацию кишечника вредными или патогенными бактериями. При нарушении равновесия между полезной нейтральной микрофлорой и потенциально патогенными бактериями защитные функции организма ослабевают, возникают заболевания [1, 8].

Цель исследований – сравнительное изучение влияния альвеозана и бацинила на иммунологическую реактивность организма телят при вакцинации их сухой живой вакциной против трихофитии крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Опыт по сравнительному изучению влияния альвеозана и бацинила на иммунную реактивность крупного рогатого скота при вакцинации его против трихофитии проведен в СФ «Клевцы» КУП «Облдорстрой» Лиозненского района Витебской области. Было задействовано 4 группы телят черно-пестрой породы в возрасте 20 дней, подлежащих вакцинации против трихофитии:

- 1-я группа - 7 телят обрабатывали препаратом «Альвеозан» внутримышечно в области крупа в дозе 1 мл/50 кг массы тела животного, дважды, одновременно с введением вакцины;
- 2-я группа – 7 телятам в период вакцинаций против трихофитии и последующие два дня после них выпаивали бацинил в объеме 10 мл из расчета на животное;

- 3-я группа – 7 телятам вводилась только сухая живая вакцина против трихофитии крупного рогатого скота производства ОАО «БелВитунифарм» согласно наставлению по применению данного биопрепарата.

- 4-я группа – 5 телят служили контролем, обработкам не подвергались.

Препарат ветеринарный «Бацинил» – жидкий бесклеточный препарат на основе продуктов метаболизма спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* БИМ В-454 Д, полученный путем глубинного культивирования бактерий и последующего отделения клеток и спор.

Альвеозан представляет собой бесцветную стерильную жидкость со специфическим запахом, содержащую в 1 см³ 400,0 мкг сухого вещества липополисахаридов, полученных из бактериальной массы возбудителя европейского гнильца пчел *Bacillus alvei* (штамм КМИЭВ-11). Препарат предназначен для коррекции иммунитета при возрастных и приобретенных иммунодефицитах, возникающих на фоне вирусных, бактериальных и паразитарных болезней животных и птиц, а также применяется в комплексных схемах лечения больных животных для снятия иммунодепрессивного действия химиотерапевтических препаратов.

У телят брали кровь и фекалии перед иммунизацией, через 10 дней после 1-й вакцинации, на 30-й день после 2-й вакцинации и определяли гематологические и биохимические показатели, используя анализаторы Medonic CA-620 и Cormay Lumen, бактерицидную (БАСК), лизоцимную (ЛАСК), фагоцитарную активность сыворотки крови, титры противотрихофитиных агглютининов, микрофлору желудочно-кишечного тракта животных, используя при этом общеизвестные методы определения упомянутых показателей.

Содержание Т-лимфоцитов определяли путем спонтанного розеткообразования со стабилизированными эритроцитами барана, а В-лимфоцитов – в реакции иммунофлуоресценции с мечеными антисыворотками по Д.К. Новикову и В.И. Новиковой [6].

Функциональную активность Т- и В-лимфоцитов определяли в реакции бластной трансформации лимфоцитов по И.В. Карпутью [5].

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что в ходе изучения микробиоценоза до проведения исследований у телят всех групп данной сельскохозяйственной организации отмечалась схожая картина состава микрофлоры в кишечном содержимом. У всех телят в фекалиях было снижено содержание облигатной микрофлоры, наблюдался рост факультативной и условно-патогенной микрофлоры. Так, количество бифидобактерий у телят, взятых в опыт, не превышало 4 – 5 lg КОЕ/г фекалий, лактобактерий – 4 – 6 lg КОЕ/г фекалий.

Содержание *E. coli*, имеющих типичные ферментативные свойства, у 68% животных было снижено и регистрировалось на уровне $8,14 \pm 1,12$ – $8,65 \pm 0,34$ lg КОЕ/г фекалий. В кишечном содержимом этих телят было отмечено присутствие также лактозонегативных и гемолитических штаммов *E. coli* – $22,5 \pm 0,18$ – $24,1 \pm 0,42$ lg КОЕ/г. Кроме того в кишечном содержимом в 72%, 42%, 29%, 51%, 76%, 39% случаев соответственно присутствовали *Pr. vulgaris* – $5,41 \pm 0,12$ – $6,56 \pm 0,34$ lg КОЕ/г, энтерококки – $4,35 \pm 0,32$ – $5,8 \pm 0,46$ lg КОЕ/г, *Citrobacter* – $3,2 \pm 0,11$ – $3,12 \pm 0,21$ lg КОЕ/г, *Staph. aureus* – $5,38 \pm 0,25$ – $6,1 \pm 0,17$ lg КОЕ/г, *Cl. perfringens* – $4,9 \pm 1,2$ – $5,2 \pm 0,21$ lg КОЕ/г, *Ps. aeruginosa* – $2,3 \pm 0,22$ – $2,9 \pm 0,3$ lg КОЕ/г. Также выявлялись дрожжеподобные грибы рода *Candida* в пределах $5,1 \pm 0,17$ – $7,3 \pm 0,14$ lg КОЕ/г у 60% обследованных телят.

Выпаивание телятам препарата «Бацинил» во время вакцинаций в течение трех дней сдерживало развитие популяции стафилококков, дрожжеподобных грибов, условно-патогенных энтеробактерий и способствовало увеличению количества *E. coli* с нормальной ферментативной активностью, сдерживало появление гемолитических штаммов и штаммов с измененной ферментативной активностью, стимулировало рост бифидо- и лактобактерий до $9,66 \pm 0,33$ – $9,9 \pm 0,1$ lg КОЕ/г, $9,84 \pm 0,5$ – $10,86 \pm 0,12$ lg КОЕ/г фекалий, соответственно.

Соотношение различных популяций микроорганизмов у остальных животных оставалось на прежнем уровне с тенденцией увеличения количества условно-патогенной микрофлоры.

При изучении факторов неспецифической резистентности у телят, вакцинированных против трихофитии живой сухой вакциной производства ОАО «БелВитунифарм», на фоне применения альвеозана и бацинила установлено, что при использовании вышеуказанных препаратов наблюдается усиление бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови телят по сравнению с группой животных, иммунизированных одной лишь трихофитиной вакциной.

Так, фоновый показатель БАСК вакцинированных телят, где дополнительно использовался альвеозан, составил $43,25 \pm 1,08\%$, перед 2-й иммунизацией – $48,62 \pm 0,38\%$, через 30 дней после 2-й иммунизации – $59,45 \pm 0,32\%$, а через 60 дней – $57,25 \pm 0,34\%$, а при использовании пробиотического препарата «Бацинил», соответственно, – $44,18 \pm 1,14\%$, $50,3 \pm 0,34\%$, $65,55 \pm 0,21\%$, $60,64 \pm 0,05\%$, что было выше по сравнению с показателем контрольной группы животных, иммунизированных без иммуностимулятора и пробиотика на $9,59$ – $15,69\%$ ($P < 0,001$). При этом у животных, которым применялся бацинил совместно с вакциной, этот показатель был выше, чем у животных 1-й группы, которым инъецировался альвеозан ($P < 0,001$).

При изучении ЛАСК телят всех опытных групп отмечается, что у всех животных она усиливается ко второй иммунизации, хотя достоверных различий по сравнению с данными перед началом опыта не отмечается. Так, до иммунизации у телят 1-й группы (вакцина + альвеозан) ЛАСК регистрировался в пределах $4,34 \pm 0,16\%$, 2-й (вакцина + бацинил) – $4,16 \pm 0,23\%$, 3-й (вакцина) – $4,16 \pm 0,11\%$. Перед 2-й иммунизацией показатели ЛАСК были, соответственно, $5,33 \pm 0,27\%$, $5,26 \pm 0,2\%$, $4,34 \pm 0,2\%$ ($P \geq 0,05$).

В дальнейшем к 30-му дню после 2-й вакцинации степень ЛАСК у животных опытных групп достоверно усиливается по отношению к фоновым показателям до: 1-я группа – $5,76 \pm 0,1\%$, 2-я группа – $5,73 \pm 0,15\%$ ($P \leq 0,001$), но в 3-й группе – $4,62 \pm 0,26$ различия не достоверны ($P \geq 0,05$). Затем через 60

дней после 2-й иммунизации ЛАСК у животных всех групп несколько снижается и достигает, соответственно $5,22 \pm 0,16\%$, $5,36 \pm 0,11\%$, $4,28 \pm 0,05$. При этом следует отметить, что различия в показателях ЛАСК телят 1-й и 2-й групп были не достоверны ($P \geq 0,05$).

Аналогичная тенденция наблюдается по отношению к фагоцитарной активности лейкоцитов и фагоцитарному индексу. ФА лейкоцитов крови телят под влиянием альвеозана и бацинила была соответственно: до иммунизации – $58,33 \pm 1,76$, $59,66 \pm 1,76$, $57,33 \pm 0,66$, перед 2-й иммунизацией – $61,33 \pm 1,76$, $61,66 \pm 0,66$, $59,0 \pm 1,15$, к 30 дню после 2-й вакцинации – $68,2 \pm 1,08$, $68,82 \pm 1,4$, $61,33 \pm 0,66$, на 60-й день после 2-й вакцинации – $67,6 \pm 1,1$, $66,6 \pm 0,4$, $57,32 \pm 0,6$. ФИ – $1,82 \pm 0,03$, $1,94 \pm 0,09$, $1,81 \pm 0,05$; $2,13 \pm 0,11$, $2,15 \pm 0,11$, $2,03 \pm 0,27$; $2,85 \pm 0,3$, $2,87 \pm 0,11$, $2,18 \pm 0,12$; $2,92 \pm 0,3$, $2,85 \pm 0,15$, $2,06 \pm 0,16$. Однако различия в показателях животных 1-й и 2-й групп в данном случае были не достоверны ($P \geq 0,05$).

У телят контрольной группы вышеуказанные показатели не претерпевали изменений и регистрировались на уровне $43,35 \pm 0,38\%$ – $44,23 \pm 1,1\%$, $4,12 \pm 0,12\%$ – $4,36 \pm 0,3\%$, $58,33 \pm 0,46$ – $61,24 \pm 1,16$, $1,72 \pm 0,13$ – $1,96 \pm 0,2$.

При изучении морфологических показателей крови телят, вакцинированных против трихофитии на фоне применения иммуностимулятора и пробиотика установлено, что при одновременном введении трихофитийной вакцины с альвеозаном наблюдается достоверное увеличение количества лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов от начала вакцинации к 30-му дню после 2-й иммунизации с $6,53 \pm 0,21 \times 10^9/\text{л}$; $6,7 \pm 0,31 \times 10^{12}/\text{л}$; $102,46 \pm 3,6 \text{ г/л}$; $213,3 \pm 15,39 \times 10^9/\text{л}$ до $9,24 \pm 0,62 \times 10^9/\text{л}$; $8,59 \pm 0,38 \times 10^{12}/\text{л}$; $127,8 \pm 2,38 \text{ г/л}$, $396,2 \pm 21,5 \times 10^9/\text{л}$ ($P < 0,001$), что выше показателей крови телят 3-й группы и было соответственно $7,53 \pm 0,46 \times 10^9/\text{л}$ ($P \leq 0,1$); $7,14 \pm 0,25 \times 10^{12}/\text{л}$ ($P \leq 0,01$); $108,6 \pm 3,26 \text{ г/л}$ ($P < 0,001$); $321,3 \pm 27,17 \times 10^9/\text{л}$ ($P \leq 0,1$). Через 60 дней после 2-й иммунизации вышеуказанные показатели в крови животных 1-й группы несколько уменьшились и составили соответственно: $8,14 \pm 0,6 \times 10^9/\text{л}$; $7,24 \pm 0,16 \times 10^{12}/\text{л}$; $127,2 \pm 2,3 \text{ г/л}$; $379,2 \pm 14,8 \times 10^9/\text{л}$, 3-й группы, иммунизированных только вакциной – $7,06 \pm 1,24 \times 10^9/\text{л}$; $7,05 \pm 0,34 \times 10^{12}/\text{л}$; $111,5 \pm 1,63 \text{ г/л}$; $318,2 \pm 23,17 \times 10^9/\text{л}$.

Схожая картина отмечается по отношению содержания этих показателей у телят, иммунизированных трихофитийной вакциной в сочетании с бацинилом. До иммунизации – $6,34 \pm 1,15 \times 10^9/\text{л}$, $6,6 \pm 0,5 \times 10^{12}/\text{л}$, $91,08 \pm 2,61 \text{ г/л}$, $209,6 \pm 26,34 \times 10^9/\text{л}$; перед 2-й иммунизацией – $7,34 \pm 0,36 \times 10^9/\text{л}$, $7,58 \pm 0,29 \times 10^{12}/\text{л}$, $128,6 \pm 1,3 \text{ г/л}$, $233,0 \pm 17,13 \times 10^9/\text{л}$; к 30-му дню после 2-й вакцинации – $9,16 \pm 0,21 \times 10^9/\text{л}$, $8,8 \pm 0,18 \times 10^{12}/\text{л}$, $123,3 \pm 2,1 \text{ г/л}$, $368,6 \pm 23,57 \times 10^9/\text{л}$; на 60-й день после 2-й вакцинации – $8,12 \pm 1,98 \times 10^9/\text{л}$, $7,44 \pm 0,15 \times 10^{12}/\text{л}$, $122,3 \pm 2,6 \text{ г/л}$, $350,6 \pm 15,45 \times 10^9/\text{л}$. При этом у телят 1-й группы в крови к 10-му дню после 2-й иммунизации показатель количества палочкоядерных нейтрофилов увеличился с $6,25 \pm 0,4\%$ до $7,8 \pm 0,26\%$ ($P \leq 0,01$), у животных 3-й группы количество палочкоядерных нейтрофилов находилось в пределах $5,6 \pm 0,2$ – $6,28 \pm 0,4\%$. Через 60 дней после второй иммунизации все показатели состава крови у телят опытных групп существенно не отличались между собой ($P > 0,05$).

Однако в группах животных, которым инъецировали альвеозан или бацинил, содержание вышеуказанных показателей в крови телят было недостоверно ($P \geq 0,05$).

Применение пробиотика «Бацинил» и иммуностимулятора «Альвеозан» при вакцинации против трихофитии способствовало повышению морфологических показателей крови в пределах высших границ нормы, что свидетельствует о положительном влиянии их на физиологические процессы, протекающие в организме телят в период их вакцинации против данного заболевания. У животных контрольной группы данные показатели достоверно ниже и были на уровне $6,6 \pm 0,24 \times 10^9/\text{л}$; $6,8 \pm 0,3 \times 10^{12}/\text{л}$; $112,46 \pm 1,6 \text{ г/л}$; $214,3 \pm 5,61 \times 10^9/\text{л}$ ($P \leq 0,05$).

При изучении динамики Т- и В-лимфоцитов у телят, иммунизированных вакциной на фоне применения альвеозана и бацинила выявлено достоверное увеличение этих морфологических форм крови к 30-му дню после второй вакцинации на 6 – 6,4 и 9 – 9,6% соответственно и в 1,3– 1,4 и 2 раза их функциональной активности, по сравнению с показателями у животных, вакцинированных без применения иммуностимулятора и пробиотика. Кроме того, во все сроки исследования установлено повышение количества антигенсвязывающих клеток в крови телят, иммунизированных на фоне обработки альвеозаном и бацинилом, по сравнению с животными, иммунизированными одной лишь вакциной. Так, на 10-й и 30-й дни после 2-й иммунизации у животных, обработанных альвеозаном, антигенсвязывающих клеток было больше на 7,1% и 7,8%, бацинилом – 6,5 и 7,2%, соответственно ($P \leq 0,05$).

Содержание белка в сыворотке всех иммунизированных животных после 1-го введения биопрепаратов несколько повышается с $78,5 \pm 1,6 \text{ г/л}$; $75,12 \pm 1,8 \text{ г/л}$; $76,72 \pm 1,4 \text{ г/л}$, соответственно, до $85,12 \pm 1,8 \text{ г/л}$; $81,41 \pm 2,1 \text{ г/л}$; $79,63 \pm 2,6 \text{ г/л}$, однако различия в показателях были не достоверны ($P \geq 0,05$). К 30-му дню после 2-й вакцинации наблюдается дальнейшее повышение его концентрации в сыворотке крови телят всех групп до $94,72 \pm 1,4 \text{ г/л}$, $92,4 \pm 0,34 \text{ г/л}$, $82,38 \pm 1,7 \text{ г/л}$, соответственно ($P < 0,001$). Различий у животных опытных групп не отмечено ($P \geq 0,05$), но концентрация общего белка по отношению к телятам контрольной группы была достоверно выше на $12,34$ – $10,02 \text{ г/л}$ ($P < 0,001$).

Изучение белковых фракций сыворотки крови у иммунизированных против трихофитии животных показало нам на статистически достоверное увеличение количества бета- и гамма-глобулинов и уменьшение содержания альбуминов (соответственно: $P \leq 0,05$, $P \leq 0,001$, $P \leq 0,001$). До иммунизации процент альбуминов составлял $44,8 \pm 0,4$, а затем уменьшился к 10-му дню после первой иммунизации до $42,6 \pm 0,15$, а к 10-му дню после 2-й вакцинации – до $36,98 \pm 1,46$, к 30-му дню после второй иммунизации – до $33,26 \pm 1,14\%$.

У невакцинированных животных его концентрация в общем спектре белков составляла в пределах $45,3 \pm 1,1$ – $50,1 \pm 0,49\%$.

Содержание бета- и гамма-глобулинов у иммунизированных животных всех опытных групп после 2-й вакцинации к 30-му дню повышалось по сравнению с контролем до $16,9 \pm 1,12\%$, $33,42 \pm 1,17\%$; $16,8 \pm 0,22\%$, $32,32 \pm 1,17\%$ и $13,6 \pm 1,5\%$, $22,6 \pm 1,15\%$, соответственно ($P \leq 0,05$). Различия в показателях белков альфа-глобулиновой фракции у животных 1-й и 2-й групп были статистически недостоверны ($P > 0,05$).

Исследованиями установлено, что содержание глюкозы в крови телят 1 – 3-й групп от начала постановки опыта 3-й достоверно повысилось к 30-му дню после 2-й вакцинации на $2,03 - 2,11$ ммоль/л ($P \leq 0,001$). У животных контрольной группы ее содержание в крови также увеличивалось, и в дальнейшем эти данные не имели существенных различий по сравнению с показателями животных опытных групп.

Анализируя результаты исследований, можно утверждать, что под влиянием альвеозана и бацинила наблюдается усиление активности гуморальных и клеточных неспецифических факторов защиты организма по отношению к возбудителям трихофитии.

Исследованиями также установлено, что противотрихофитийные агглютинины в сыворотке крови неиммунизированных телят не обнаружены. Через 10 дней после 1-й иммунизации у телят опытных групп агглютинины обнаруживались в титрах $4,3 \log_2$, в дальнейшем к 30-му дню после второй иммунизации их титры увеличивались до $8,3 \log_2$ и оставались на этом же уровне к 60-му дню. В 3-й группе телят, которым инъецировалась только вакцина, титры агглютининов во все сроки исследования были на порядок ниже – $3,3 \log_2$, $7,3 \log_2$, $6,3 \log_2$, соответственно.

Заключение. Иммунизация телят сухой живой вакциной против трихофитии крупного рогатого скота совместно с бацинилом аналогично, как и с альвеозаном, способствует активизации специфических и неспецифических клеточных и гуморальных факторов организма животных.

Литература. 1. Азнабаева, Л.Ф. Функциональная активность нейтрофилов у больных зооантропонозной трихофитией детей при комплексном лечении с использованием пробиотика «Бактиспорин» / Л.Ф. Азнабаева, О.Р. Мухаммадеева, З.Р. Хисматулина, Т.Н. Кузнецова, А.И. Булгакова // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – М., 2004. – № 4. – С. 53-64. 2. Алешкевич В.Н. Трихофития крупного рогатого скота : монография / В.Н. Алешкевич. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 270 с. 3. Бондаренко, В.М. Препараты пробиотиков, пребиотиков и синбиотиков в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов / В.М. Бондаренко, Н.М. Грачева // Фарматека. – 2003. – №7. – С. 56-63. 4. Иммунитет и его коррекция / Красочко П.А. [и др.]; научн. ред. П.А. Красочко. – Смоленск, 2001. – 340 с. 5. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1993. – 288 с. 6. Новиков, Д.К. Клеточные методы иммунодиагностики / Д.К. Новиков, В.И. Новикова. – Минск : Беларусь, 1979. – 224 с. 7. Стимуляция поствакцинального иммунитета у телят при вакцинации против трихофитии/ Н.И. Лабусова, В.Н. Алешкевич, В.С. Прудников, П.А. Красочко //Ученые записки/ Учреждение образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины". - Витебск, 2003. - Т.39, Ч.1. - С.69-71. 8. Тараканов, Б.В. Механизм действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных // Ветеринария. – 2000. – №1. – С. 47-55. 9. Matsuzaki T., Chin J. Modulating immune response with probiotic bacteria // Immunol. Cell Biol. – 2000. – Vol.78, № 1. – P. 670-673. 10. Erickson K.L., Hubbard N.E. Probiotic immunomodulation health and disease // J.nutr. – 2000. – Vol. 130. – P. 4035-4095.

Статья передана в печать 06.10.2015 г.

УДК 619:616.98:578.833.31-085.37

АСПЕКТЫ ИММУНОПРОФИЛАКТИКИ КЛАССИЧЕСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ

Прудников В.С., Лазовская Н.О.

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

В статье приводятся данные о напряженности иммунитета у свиней, вакцинированных против классической чумы в зависимости от возраста, физиологического состояния организма, срока иммунизации и разбавителя вакцины.

The article presents data on the intensity of immunity in swine vaccinated against classical swine fever depending on the age, the physiological condition of the body, the term immunization vaccines and diluent.

Ключевые слова: классическая чума свиней, вакцинация, титры специфических антител, иммуностимулятор, поросята, супоросные свиноматки, поросята на дорастивании и откорме.

Keywords: classical swine fever, vaccination, shooting ranges of specific antibodies, immunostimulant, the piglets, pregnant sows, piglets and fattening rearing.

Введение. В Республике Беларусь свиноводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства, занимая по значимости второе место после скотоводства [7]. Для производства мясной свинины необходимо соблюдать ряд требований, связанных с высоким уровнем ветеринарного контроля по всей производственной цепочке от племенных хозяйств до заключительного откорма гибридов на промышленных комплексах; с высоким генетическим потенциалом продуктивности племенных свиней; с обеспечением качественного кормления и др. [7]. Однако, в современных условиях производства зачастую эти требования не всегда выполняются в полном объеме. В результате чего на фоне нарушений в кормлении и содержании животных, несоблюдении ветеринарно-санитарных правил, неизбежности технологических стрессов происходит угнетение иммунной системы свиней и снижение резистентности их организма. Указанные

факторы приводят к активизации возбудителей инфекционных болезней различной этиологии. По данным литературы, вирусам отводят главную роль в инфекционной патологии. Они, проникнув в организм, поражают клетки, вызывая их некроз и некробиоз, что является питательным субстратом для бактерий [1]. В последние годы появляются все новые вирусные инфекции, наблюдается эволюционирование ранее известных вирусных болезней. Вирусные болезни имеют большой научный интерес. Проникая в организм через слизистые оболочки, вирусы репродуцируются в клетках, нарушают барьерные функции, открывая доступ в макроорганизм для других паразитирующих форм. Причины появления вирусных болезней связаны с изменениями в биосфере, ускорением эволюционных процессов в макро- и микромире [1].

Классическая чума свиней – это высококонтагиозная вирусная болезнь всех возрастных групп и пород домашних и диких свиней, характеризующаяся при остром течении лихорадкой постоянного типа, септициемией и анемией, острым катаральным или крупозно-геморрагическим гастроэнтеритом, а при подостром и хроническом – крупозной или крупозно-геморрагической пневмонией и дифтеритическим или фолликулярно-язвенным колитом и тифлитом [1, 6, 8].

Для специфической профилактики применяют ряд вакцин:

- сухая вирус-вакцина (АВС) из штамма «К» против чумы свиней;
- сухая культуральная вирус-вакцина ВГНКИ из штамма «К» против чумы свиней;
- сухая культуральная вирус вакцина ЛК-ВНИИВВиМ против классической чумы свиней;
- Порцилис® CSF и др. [8].

Однако, несмотря на проводимую поголовную вакцинацию свиней против классической чумы на промышленных комплексах и товарных свиноводческих фермах данное заболевание остается большой проблемой для свиноводства [5]. Классическая чума постоянно регистрируется во многих странах мира среди домашних свиней и диких кабанов.

Так, по данным В.В. Максимовича, в 1996 году КЧС была зарегистрирована в 12 странах Европы, в 1999 г. – в 19 странах мира, в том числе в Российской Федерации [3].

Зигмунт Пейсак (2012 г.) считает, что главной эпизоотической проблемой является энзоотическое возникновение КЧС в популяциях диких кабанов в некоторых регионах Европы (Словакия, Германия и др.). В 2005-2007 годах было зарегистрировано большое количество очагов классической чумы в приусадебных хозяйствах Болгарии, Хорватии, Румынии и др. [4].

Установлено, что источником заражения домашних свиней могут стать дикие кабаны при прямом контакте с ними, а также шкуры и мясо добытых от них на охоте.

В 1995-2007 годах по причине заболевания свиней классической чумой в Евросоюзе было убито и утилизировано 16 миллионов свиней [4].

Лечение больных КЧС свиней малоэффективно, а в случае выздоровления, они остаются вирусоносителями до 1 года и более, поэтому вакцинация животных против этой инфекции является самым надежным методом сохранности поголовья.

В настоящее время в Республике Беларусь для иммунизации свиней против КЧС применяются вакцины зарубежного производства, в основном вакцина из штамма «ЛК-К», разработанная в 1994 году во ВНИИВВиМ (Российская Федерация), а также вакцина Порцилис® CSF, производства Голландии.

Цель работы: изучить степень напряженности поствакцинального иммунитета у свиней разного возраста при применении вакцины Порцилис® CSF, производства Голландии.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на свиноматках предслучного периода, супоросных свиноматках, поросятах подсосного периода, групп дорастивания и откорма от 10 животных из каждой группы. Иммунизацию свиней проводили вакциной Порцилис® CSF, производства Голландии согласно Наставлению по ее применению.

Напряженность поствакцинального иммунитета проводили путем исследования сыворотки крови методом ИФА в разные сроки после иммунизации животных. По результатам исследований составляли таблицы и проводили их анализ. В период проведения исследования нами также изучалась схема применения вакцин.

Результаты исследований. Установлено, что иммунизация свиноматок вакциной Порцилис® CSF за 4,5 месяца до опороса не способствует созданию напряженного колострального иммунитета у 5-дневных поросят подсосного периода (таблица 1).

Таблица 1 – Напряженность колострального иммунитета у поросят, полученных от свиноматок, вакцинированных перед случкой

Возраст поросят			
5 дней		30 дней	
%-конкуренции (ИФА)	Результаты исследований	%-конкуренции (ИФА)	Результаты исследований
41,920	Отрицательно	50,447	Сомнительно
51,697	Сомнительно	52,770	Сомнительно
58,725	Сомнительно	59,321	Сомнительно
62,418	Положительно	58,666	Сомнительно
59,023	Сомнительно	70,042	Положительно
55,211	Сомнительно	62,716	Положительно
53,663	Сомнительно	88,076	Положительно
51,340	Сомнительно	60,393	Положительно
41,691	Отрицательно	60,631	Положительно
51,281	Сомнительно	67,957	Положительно

Примечание. Свиноматки были вакцинированы 29.08.14 г., исследование сыворотки крови поросят проводилось 20.01.15 г., т.е. через 4,5 месяца после вакцинации.

Из таблицы видно, что у 70% поросят титры антител были сомнительными, у 20% – отрицательными, у 10% – положительными.

У поросят месячного возраста, полученных от этих свиноматок, напряженность иммунитета заметно повышается и составляет: положительно – 60%, сомнительно – 40%, что, по-видимому, связано с циркуляцией вируса КЧС на комплексе и спонтанной иммунизацией поросят.

У поросят групп дорастивания через 1,5 месяца после 1-й вакцинации и через 1,5 месяца после ревакцинации напряженность иммунитета также была невысокой (таблица 2).

Таблица 2 – Напряженность иммунитета против КЧС у вакцинированных поросят группы дорастивания и откорма

На 45-й день после 1-й вакцинации		Через 1,5 месяца после ревакцинации	
%-конкуренции (ИФА)	Результаты исследований	%-конкуренции (ИФА)	Результаты исследований
42,644	Отрицательно	37,344	Отрицательно
80,941	Положительно	28,528	Отрицательно
94,818	Положительно	40,586	Отрицательно
21,382	Отрицательно	36,986	Отрицательно
28,648	Отрицательно	37,582	Отрицательно
53,008	Сомнительно	50,625	Сомнительно
90,887	Положительно	16,496	Отрицательно
81,418	Положительно	14,949	Отрицательно
91,304	Положительно	52,531	Сомнительно
47,613	Отрицательно	56,246	Сомнительно

Из таблицы видно, что после 1-й вакцинации иммунитет достаточной напряженности был выявлен у 50% животных, сомнительный - у 10% и отрицательный – у 40% поросят. Через 1,5 месяца после ревакцинации поросят отрицательные показатели иммунитета были получены у 70% животных (таблица 2), сомнительные – у 30%, что можно объяснить циркуляцией вируса КЧС среди поголовья и развитием иммунологической толерантности у поросят.

При проверке напряженности иммунитета против КЧС у свиней на откорме и у супоросных свиноматок нами установлено, что у свиней на откорме (возраст 220 дней) только у 10% животных были положительные показатели иммунитета (таблица 3), у 80% – отрицательные и у 10% – сомнительные. У супоросных свиноматок за 55 дней до опороса эти показатели составили, соответственно 50, 30 и 20% (таблица 3).

Таблица 3 – Напряженность иммунитета против КЧС у свиней на откорме и супоросных свиноматок

У свиней (возраст 220 дней)		У супоросных свиноматок за 55 дней до опороса	
%-конкуренции (ИФА)	Результаты исследований	%-конкуренции (ИФА)	Результаты исследований
5,201	Отрицательно	66,640	Положительно
70,101	Положительно	13,900	Отрицательно
42,644	Отрицательно	66,051	Положительно
11,316	Отрицательно	78,082	Положительно
13,996	Отрицательно	69,982	Положительно
38,058	Отрицательно	55,682	Сомнительно
44,193	Отрицательно	40,917	Сомнительно
31,388	Отрицательно	69,208	Положительно
51,817	Сомнительно	29,480	Отрицательно
6,015	Отрицательно	5,241	Отрицательно

Анализ полученных нами результатов показывает, что у большинства свиней разных возрастных групп, иммунизированных против КЧС вакциной Порцилис® CSF, производства Голландии, показатели напряженности иммунитета довольно низкие, что можно объяснить недостаточной иммуногенностью вакцины, нарушением ее транспортировки и хранения, нарушением условий содержания и кормления животных. Так, уровень кормления на отдельных комплексах составляет от 60 до 80% от потребности. При этом скармливаемый комбикорм нередко не соответствует возрасту и физиологическому состоянию организма животных. В ряде комплексов перед иммунизацией не проводится термометрия животных, не проверяется остаточная напряженность иммунитета к данной болезни. Кроме того, на некоторых комплексах наблюдается нарушение требований Наставления по применению вакцины. Так, согласно Наставлению по применению сухой культуральной вирус-вакцины из шт. ЛК–ВНИИВВиМ против классической чумы Покровского завода биопрепаратов, иммунизация свиноматок и хряков должна проводиться 1 раз в год. В то же время на ряде свиноводческих комплексов РБ ремонтных свинок вакцинируют за 10-20 суток до осеменения, а супоросных свиноматок – на 25-28-й день после опороса. В результате вакцинация свиноматок в течение года проводится 2 раза с интервалом 4,5-5 месяцев, что является нарушением требований и может привести к выработке у них поствакцинального иммунитета недостаточной напряженности. Чтобы этого не происходило, обязательно перед повторной вакцинацией свиноматок необходимо проверять остаточную напряженность иммунитета и только при наличии низких титров специфических антител их можно вакцинировать.

В ветеринарной науке и практике уже многие годы для стимуляции иммуноморфогенеза применяются различные стимуляторы. Проведенные нами ранее научные исследования [2, 9] показали, что при вакцинации свиней против классической чумы таким иммуностимулятором является 30% стерильный раствор натрия тиосульфата. Разбавление вакцины в нем способствует повышению в 1,5-2 раза иммуногенности вакцины. Кроме этого, натрия тиосульфат обладает десенсибилирующим и противовоспалительным действиями, способствует снижению на 90-100% поствакцинальных осложнений [9].

Заключение. Иммунизацию свиней против классической чумы необходимо проводить только с учетом остаточной напряженности поствакцинального иммунитета. Для повышения иммуногенности вакцины и профилактики поствакцинальных осложнений в качестве разбавителя вакцины следует применять 30% стерильный раствор натрия сульфата.

Литература. 1. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней свиней : практическое пособие / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 162 с. 2. Казючиц, М. В. Влияние иммуностимулятора на превентивные свойства сыворотки крови и напряженность гуморального иммунитета у поросят, иммунизированных вакциной СПС / М. В. Казючиц, В. С. Прудников // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 1. – С. 163–164. 3. Максимович, В. В. Инфекционные болезни свиней / В. В. Максимович. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 373 с. 4. Пейсак, З. Защита здоровья свиней : пер. с польского / З. Пейсак. – Брест : Полиграфика, 2012. – 648 с. 5. Прудников, В. С. Клинические признаки, патоморфология, диагностика и меры борьбы при остром ассоциативном течении классической чумы и сальмонеллеза у свиноматок и хряков / В. С. Прудников, А. В. Прудников, М. В. Казючиц // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 129–133. 6. Прудников, В. С. Патоморфологическая дифференциальная диагностика болезней свиней при моно- и ассоциативном течении / В. С. Прудников. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 132 с. 7. Разведение и болезни свиней : практическое пособие : в 2 ч. / Витебская гос. академия вет. мед. ; под общ. ред. А. И. Ятусевича [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – Ч. 1. – 2013. – 340 с. 8. Разведение и болезни свиней : практическое пособие : в 2 ч. / Витебская гос. академия вет. мед. ; под общ. ред. А. И. Ятусевича [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – Ч. 2. – 2013. – 608 с. 9. Формирование иммунитета у свиней, вакцинированных против классической чумы на фоне применения иммуностимулятора натрия тиосульфата / В. С. Прудников [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2003. – Т. 39, ч. 2. – С. 26–28.

Статья передана в печать 18.09.2015 г.

УДК 619:618.14-002 : 636.2

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ПОСЛЕРОДОВЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ, КОМПЛЕКСНЫМ ПРЕПАРАТОМ «НИОКСИТИЛ ФОРТЕ»

Соловьев А.В.

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

В статье представлены результаты гематологического исследования показателей в динамике при лечении коров, больных послеродовым эндометритом, препаратом «Ниокситил форте».

The results of investigation hematological data in cow's treatment with puerperal endometritis of medication «Nyoxitil forte».

Ключевые слова: ниокситил форте, послеродовые эндометриты, коровы, кровь.

Key words: nyoxitil forte, puerperal endometritis, cows, blood.

Введение. Ветеринарная наука и практика уделяют большое внимание вопросам лечения и профилактики акушерско-гинекологических заболеваний, которые по данным ветеринарной статистики наносят значительный экономический ущерб животноводству. Эти заболевания проявляются у животных бесплодием, снижением молочной продуктивности животных, преждевременной их выбраковкой, значительными затратами на кормление, многократное безрезультатное осеменение и лечение бесплодных коров, а также снижением качества продуктов питания. Одним из таких заболеваний является острый послеродовой эндометрит, который у коров регистрируется во всех регионах страны. В последние годы наметилась тенденция к его более широкому распространению [1].

Для лечения коров, больных острым послеродовым эндометритом, используются разнообразные средства и методы патогенетической, этиотропной, симптоматической терапии, а также методы физиотерапевтического воздействия. В качестве средств этиотропной терапии, направленной на подавление условно-патогенной и патогенной микрофлоры в матке и организме животных в целом, используют нитрофурановые, сульфаниламидные препараты и антибиотики в различных сочетаниях. Однако эффективность многих антибиотиков, как и других противомикробных препаратов, резко снижается из-за широкого распространения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов.

Поэтому разработка новых эффективных комплексных препаратов для лечения и профилактики острого послеродового эндометрита у коров является актуальной задачей ветеринарной фармации.

В рамках программы импортозамещения сотрудниками кафедры фармакологии и токсикологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» совместно с ООО «Белкарولين», г. Витебск был разработан комплексный противозндометричный препарат «Ниокситил форте». В состав препарата входят следующие действующие вещества: тилозин, рифампицин и нитроксолин. Препарат выдержал испытание на токсичность на лабораторных животных: по классификации ГОСТ 12.1.007-76 препарат «Ниокситил форте» относится к IV классу опасности – вещества малоопасные (LD_{50} выше 5000 мг/кг) [6].

Материалы и методы исследований. Работа проводилась на кафедре фармакологии, в НИИ ПВМ и Б УО «Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины», аккредитованной в соответствии с СТБ ИСО/МЭК 17025, регистрационный номер: ВУ/122 02.1.0.0870, а также в хозяйствах Могилевской области.

Препарат «Ниокситил форте» представляет собой густую, слегка расслаивающуюся жидкость оранжево-красного цвета. Входящий в состав препарата рифампицин относится к антибиотикам – анзамacroлидам. Он оказывает выраженное антимикробное действие в отношении различных видов микобактерий и грамположительных кокков (*Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp.). Действует на возбудителей бруцеллёза, сальмонеллёза, хламидиоза. В сочетании с другими противогрибковыми препаратами рифампицин также оказывает противогрибковое действие.

Тилозина тартрат относится к антибиотикам – макролидам. Проявляет свою активность в отношении грамположительных кокков (стафилококков, стрептококков), бацилл (*Bacillus anthracis*, *Corynebacterium*, *Clostridium* spp., *Listeria*, *Erysipelotrix*), некоторых штаммов грамотрицательных бацилл, включая *Haemophilus*, *Pasteurella*, *Brucella*. Также тилозин подавляет и некоторые штаммы *Actinomyces*, *Mycoplasma*, *Chlamidia*, *Ureaplasma*, *Rickettsia*. Не обладает тератогенным потенциалом.

Нитроксолин относится к группе синтетических антимикробных препаратов – оксихинолинов. Обладает широким спектром действия. Оказывает действие на грамположительные бактерии (*Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. (в том числе бета-гемолитических стрептококков), *Corynebacterium* spp., *Bacillus subtilis* и др.), а также на грамотрицательные бактерии (*Escherichia coli*, *Proteus* spp., *Klebsiella* spp., *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Enterobacter* spp., *Trichomonas vaginalis*). Эффективен в отношении некоторых видов грибов (*Candida* spp., возбудители глубоких микозов).

Пропранолола гидрохлорид – неизбирательный β -адреноблокатор. Механизм его действия связан с воздействием на β -адренорецепторы, а также блокирующим действием на них катехоламинов, которые выделяются в условиях стрессовых факторов и вызывают торможение моторики гладкой мускулатуры матки. Не являясь гормональным препаратом, он не блокирует эндокринную систему организма, а стимулирует ее работу (гипофиза). В результате этого выделяется то количество эндогенного окситоцина, которое необходимо данному животному, чего невозможно добиться при введении окситоцина синтетического. В отличие от экзогенного окситоцина, действие компонента мягче и продолжительнее (до 6-8 часов против 40 минут у окситоцина).

Вспомогательные вещества оказывают местноанестезирующее и противовоспалительное действие, ускоряют процесс восстановления матки до состояния небеременной, а также являются солюбилизаторами и стабилизаторами. Комбинация действующих веществ в препарате оказывает синергистическое действие на патогенную микрофлору, участвующую в возникновении эндометритов [3].

Изучение терапевтической эффективности препарата «Ниокситил форте» проводили в условиях СПК «Добосна-агро» Кировского района Могилевской области на фоне принятых в хозяйстве технологии ведения животноводства, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных мероприятий. При проведении в хозяйстве микробиологического исследования проб гнойно-катарального экссудата, отобранного от коров, больных острым послеродовым эндометритом, была установлена чувствительность условно-патогенной микрофлоры к активнейшим компонентам ниокситила форте.

Для этого, по принципу парных аналогов было сформировано три группы коров дойного стада, в возрасте от четырех до восьми лет, на 6-8-й день после отела, у которых отмечались признаки послеродового гнойно-катарального эндометрита: две опытные и контрольная по 15 голов в каждой группе. Вагинальное исследование: у исследуемых коров слизистая оболочка влагалища и шейки матки была гиперемирована, отечная, с точечными кровоизлияниями. В просвете влагалища, особенно возле шейки матки, находился экссудат слизисто-гнойного характера, выделявшийся из матки. Канал шейки матки был открыт на 1-2 пальца. У некоторых коров было выявлено нарушение целостности слизистой оболочки влагалища в результате осложненных родов. Ректальное исследование: у коров всех групп отмечали дряблость стенок матки, от уплотненной до тестоватой консистенции. Матка атоничная, флюктуировала; пальпировалась в брюшной полости в виде пузыря различной величины.

Коровам первой опытной группы вводили внутриматочно препарат «Ниокситил форте» в дозе 15,0 см³ на 100,0 кг массы тела животного с интервалом 48 часов до клинического выздоровления.

Коровам второй опытной группы вводили внутриматочно препарат «Ниокситил форте» в дозе 25,0 см³ на 100,0 кг массы тела животного с интервалом 48 часов до клинического выздоровления.

Животных контрольной группы лечили по схеме, принятой в хозяйствах – препарат «Тилокар», который вводили внутриматочно, в дозе 20,0 см³ с интервалом 48 часов до клинического выздоровления. «Тилокар», производства фирмы «ТМ», содержит в своем составе тилозина тартрат, карбахолин и вспомогательные вещества. Животных считали клинически выздоровевшими по следующим показателям: матка находится в тазовой полости, ригидная, забирается в горсть рукой, межроговая бороздка и бифуркация хорошо выражены, канал шейки матки закрыт, из половых органов прекратились выделения экссудата. Клиническое выздоровление у животных первой опытной группы наступило у 13 из 15 голов (86,6%) за 10,4±1,05 дней, у коров второй опытной группы – у 13 из 15 голов (86,6%) за 10,46±0,99 дней, у животных контрольной группы - у 12 коров (80%) на 11-14-е сутки [7].

С целью изучения действия препарата на организм коров проводили отбор проб крови для гематологических исследований. Кровь брали у десяти животных от каждой группы, в 1-й день лечения, на 3-и сутки лечения, на 6-е сутки лечения и в день клинического выздоровления. Забор крови проводили в утренние часы до кормления, из яремной вены, одноразовыми шприцами, с соблюдением правил асептики и антисептики. Кровь стабилизировали трилоном Б.

В крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина при помощи автоматического гематологического анализатора клеток «Abacus junior vet». Лейкограмму выводили на основании подсчета 200 клеток в мазках, окрашенных по Паппенгейму [2, 4, 5].

Результаты исследований. Динамика гематологических показателей у коров опытных и контрольной групп при применении ниоксита форте представлена в таблице 1 и таблице 2.

Анализируя полученные данные таблиц 1 и 2, у коров, больных острым послеродовым эндометритом, наблюдается нейтрофилия с регенеративным сдвигом, характеризующаяся увеличением процента палочкоядерных нейтрофилов, лейкоцитозом, а также слабовыраженной эозинофилией, что указывает на наличие острого воспалительного процесса в организме животных.

У животных первой и второй опытной групп после лечения ниокситилом форте количество эозинофилов уменьшалось с $8,35 \pm 0,22\%$ до $7,19 \pm 0,23\%$ и с $8,0 \pm 0,32\%$ до $6,94 \pm 0,28\%$, соответственно, что указывает на снижение воспалительного процесса и аллергической реакции на него.

Наблюдалось достоверное снижение палочкоядерных нейтрофилов - с $8,86 \pm 0,62\%$ до $5,76 \pm 0,32\%$ и с $8,04 \pm 0,49\%$ до $5,12 \pm 0,33\%$ соответственно, увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов с $23,58 \pm 0,99\%$ до $28,30 \pm 1,03\%$ и с $22,63 \pm 0,83\%$ до $31,03 \pm 1,04\%$, соответственно, что указывает на купирование воспалительного процесса в организме больных животных. Процент базофилов, моноцитов и лимфоцитов существенно не изменялся и находился в пределах физиологических показателей.

Таблица 1 – Влияние ниоксита форте на гематологические показатели коров опытных и контрольной групп ($M \pm m$, P)

Группы животных	Дни исследования			
	До введения препарата	На 3-и сутки	На 6-е сутки	Клиническое выздоровление
Эритроциты, 10 ¹² /л				
Первая опытная	5,93 ± 0,21	6,54 ± 0,17	6,17 ± 0,26	6,42 ± 0,12
Вторая опытная	6,22 ± 0,27	6,03 ± 0,20	6,8 ± 0,18	6,78 ± 0,15
Контроль	6,3 ± 0,22	6,53 ± 0,23	6,64 ± 0,19	6,08 ± 0,20
Нормативный показатель	5,0-7,5			
Лейкоциты, 10 ⁹ /л				
Первая опытная	11,91 ± 0,28***	11,55 ± 0,34***	10,4 ± 0,20***	7,75 ± 0,25
Вторая опытная	12,19 ± 0,22***	11,46 ± 0,34***	10,4 ± 0,32**	8,37 ± 0,42
Контроль	11,78 ± 0,33***	11,13 ± 0,19**	10,09 ± 0,32	8,95 ± 0,43
Нормативный показатель	4,5-12,0			
Гемоглобин, г/л				
Первая опытная	105,46 ± 1,82*	100,53 ± 2,08**	104,15 ± 3,11	112,47 ± 2,09
Вторая опытная	99,39 ± 2,08*	96,16 ± 1,90*	101,56 ± 3,22	106,82 ± 2,48
Контроль	103,9 ± 2,43	98,99 ± 2,91	104,82 ± 2,37	100,81 ± 2,53
Нормативный показатель	90,0-120,0			

Примечание: * - достоверное отличие в сравнении с показателями клинически выздоровевших животных при $P < 0,05$; ** - достоверное отличие в сравнении с показателями клинически выздоровевших животных при $P < 0,01$; *** - достоверное отличие в сравнении с показателями клинически выздоровевших животных при $P < 0,001$.

Количество эритроцитов и гемоглобина увеличилось незначительно и находилось в пределах физиологических показателей.

Обращает на себя внимание и тот фактор, что происходит снижение количества лейкоцитов на 31,4– 35% по сравнению с их уровнем до лечения, что свидетельствует о снижении воспалительного процесса в организме исследуемых животных [1].

У животных контрольной группы после клинического выздоровления количество эозинофилов уменьшалось с $7,77 \pm 0,43\%$ до $6,66 \pm 0,33\%$.

Наблюдалось снижение палочкоядерных нейтрофилов с $8,63 \pm 0,48\%$ до $6,1 \pm 0,43\%$, увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов с $21,39 \pm 0,91\%$ до $25,71 \pm 1,00$. Процент базофилов, моноцитов и лимфоцитов существенно не изменялся и находился в пределах физиологических показателей.

Количество эритроцитов не повысилось по сравнению с количеством их до лечения, а количество гемоглобина увеличилось незначительно. Происходит снижение количества лейкоцитов на 24% по сравнению с их уровнем до лечения, что свидетельствует о снижении воспалительного процесса в организме исследуемых животных.

Таблица 2 – Влияние ниоксотила форте на гематологические показатели (лейкограмму) коров опытных и контрольной групп ($M \pm m, P$)

Группы животных	Дни исследования			
	До введения препарата	На 3-и сутки	На 6-е сутки	Клиническое выздоровление
1	2	3	4	5
Лейкограмма, %				
Базофилы				
Первая опытная	1,2 ± 0,25	1,1 ± 0,18	0,9 ± 0,18	1,4 ± 0,22
Вторая опытная	0,8 ± 0,20	1,1 ± 0,25	1,1 ± 0,18	0,8 ± 0,25
Контроль	1 ± 0,21	1,1 ± 0,23	0,9 ± 0,23	1,1 ± 0,18
Нормативный показатель	0-2			
Эозинофилы				
Первая опытная	8,35 ± 0,22**	7,96 ± 0,20*	7,5 ± 0,21	7,19 ± 0,23
Вторая опытная	8,0, ± 0,32*	7,43 ± 0,33	7,15 ± 0,39	6,94 ± 0,28
Контроль	7,77 ± 0,43	7,41 ± 0,47	6,86 ± 0,31	6,66 ± 0,33
Нормативный показатель	5-8			
Нейтрофилы:				
Палочкоядерные				
Первая опытная	8,86 ± 0,62**	7,82 ± 0,35**	6,61 ± 0,37	5,76 ± 0,32
Вторая опытная	8,04 ± 0,49***	7,12 ± 0,38**	6,28 ± 0,48	5,12 ± 0,33
Контроль	8,63 ± 0,48**	7,89 ± 0,72	7,04 ± 0,42	6,1 ± 0,43
Нормативный показатель	2-5			
Сегментоядерные				
Первая опытная	23,58 ± 0,99**	25,12 ± 1,16	26,83 ± 1,16	28,30 ± 1,03
Вторая опытная	22,63 ± 0,83***	24,66 ± 0,69***	27,64 ± 0,81*	31,03 ± 1,04
Контроль	21,39 ± 0,91*	22,74 ± 0,66*	24,5 ± 0,95	25,71 ± 1,00
Нормативный показатель	20-35			
Лимфоциты				
Первая опытная	54,11 ± 0,95	54,6 ± 1,45	55,21 ± 1,92	53,8 ± 1,57
Вторая опытная	56,41 ± 1,41	54,43 ± 1,46	53,49 ± 1,68	50,82 ± 2,09
Контроль	57,94 ± 1,49	56,61 ± 1,24	57,09 ± 1,69	56,21 ± 1,54
Нормативный показатель	40-65			
Моноциты				
Первая опытная	3,87 ± 0,30	3,37 ± 0,29	2,97 ± 0,26	3,57 ± 0,28
Вторая опытная	4,11 ± 0,33*	5,28 ± 0,33	4,38 ± 0,37	5,34 ± 0,34
Контроль	3,22 ± 0,27*	4,22 ± 0,35	3,66 ± 0,40	4,21 ± 0,29
Нормативный показатель	2-4			

Примечание: * - достоверное отличие в сравнении с показателями клинически выздоровевших животных при $P < 0,05$; ** - достоверное отличие в сравнении с показателями клинически выздоровевших животных при $P < 0,01$; *** - достоверное отличие в сравнении с показателями клинически выздоровевших животных при $P < 0,001$.

Закключение. На основании проведенных исследований, было установлено, что в процессе лечения исследуемых животных новым отечественным комплексным препаратом «Ниокситил форте» отсутствует негативное влияние препарата на гематологические показатели организма животных, а также доказана его терапевтическая эффективность при лечении коров, больных послеродовым эндометритом.

Литература. 1. Изменение иммуноморфологических показателей крови при послеродовом катарально-гнойным эндометрите у коров / Ш. А. Джамалутдинов [и др.] // Труды Кубанского государственного университета. Серия: ветеринарные науки. – Краснодар, 2009. – Т. 1, ч. 2. – С. 169-170. 2. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И.М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1986. – 183 с. 3. Машковский, М.Д. Лекарственные средства / М.Д. Машковский. М.: Новая волна, 2004. – Т.1. – С. 175-176. 4. Методические указания по биохимическому исследованию крови животных с использованием диагностических наборов : утв. ГУВ МСХиП РБ 27.11.2007 г. / И. Н. Дубина [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 60 с. 5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / под. ред. проф. И.П. Кондрахина. – Москва: КолосС, 2004. – 520 с.б. Соловьев, А. В. Терапевтическая и профилактическая эффективность препарата «Ниокситил форте» при послеродовых эндометритах у коров / А. В. Соловьев, В. В. Петров // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». - Витебск : УО ВГАВМ, 2014. - Т. 50, вып. 1, ч. 1. - С. 148-150. 7. Соловьев, А. В. Токсикологическая оценка противозндрометритного препарата «Ниокситил форте» / А. В. Соловьев, В. В. Петров // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». - Витебск : УО ВГАВМ, 2014. - Т. 50, вып. 2, ч. 1. - С. 231-234.

Статья передана в печать 22.09.2015 г.

ДЕЗИНФЕКЦИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ КОРОВ

Спиридонов С.Б.

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

Использование новых дезинфицирующих композиций в помещениях для коров важно для получения молока высокого качества. Применение дезинфицирующей композиции, содержащей глутаровый альдегид и даиметон, способствует улучшению условий содержания и молочной продуктивности коров.

The use of new disinfectant compositions in areas important for the cows to produce high quality milk. Use of disinfectant compositions containing glutaraldehyde and daimeton, helps to improve the living conditions and milk production of cows.

Ключевые слова: дезинфицирующая композиция, коровы, параметры микроклимата, продуктивность.

Keywords: disinfecting composition, cows, microclimate parameters, productivity.

Введение. Важнейшими задачами развития сельского хозяйства являются формирование конкурентоспособного, экологически безопасного производства сельскохозяйственной продукции, обеспечивающего полную продовольственную безопасность страны, наращивание эффективного экспортного потенциала и увеличение рентабельности сельского хозяйства, что невозможно без современного подхода к проблемам промышленного животноводства.

На современном этапе развития сельского хозяйства в Республике Беларусь в системе мероприятий по поддержанию ветеринарно-санитарного благополучия животноводческих ферм и комплексов решающее значение имеет дезинфекция.

В настоящее время существует немало различных видов дезинфицирующих средств, однако при их применении в одних и тех же дозах у микроорганизмов наступает привыкание. Это явление может привести к развитию более сильных и выносливых микроорганизмов, для уничтожения которых необходимо применять большие дозировки, что увеличивает экономические затраты и еще более сильному приспособлению микроорганизмов. Применение нового дезинфицирующего средства поможет решить эти проблемы [1, 2].

Роль и значение каждого мероприятия при дезинфекции определяется эпизоотологическими особенностями конкретной инфекционной болезни, а выбор воздействия - специфичностью механизма передачи возбудителя, его факторами и путями распространения.

В промышленном животноводстве дезинфекция – обязательная часть технологического процесса производства продукции и выделяется как целенаправленное противоэпизоотическое мероприятие в профилактике и ликвидации инфекционных заболеваний в общем комплексе, направленном на воздействие на все звенья эпизоотической цепи [7].

Процесс дезинфекции складывается из двух последовательно осуществляемых приемов: механической очистки и собственно дезинфекции.

Механическая очистка предназначена для очистки всех поверхностей в помещении для животных от различных загрязнений. Во время данной процедуры с загрязнениями с поверхностей ограждающих конструкций удаляется большое количество микроорганизмов. В ряде животноводческих помещений эта процедура проводится ступенчато: очистка начинается с уборки помещения и использования механических средств, а в ряде случаев и при помощи установок, очищающих поверхности при помощи струи воды под давлением до 25 атмосфер [3, 4].

В результате такой обработки на очищенных поверхностях не остается частичек корма, навоза и подстилки, особенно в труднодоступных местах. Смывные воды должны быть чистыми и прозрачными, а на обработанных поверхностях легко различимы цвет и структура материалов.

Для более эффективной обработки рекомендуется применять горячие моющие растворы, т.к. это гораздо лучше подготовит обрабатываемую поверхность к контакту с химическими дезинфицирующими средствами. Иначе часть дезинфицирующих средств будет расходоваться на нейтрализацию оставшихся загрязнителей, понижая эффективность мероприятий по дезинфекции в животноводческих помещениях. Особенно опасно данное явление при ликвидации очагов опасных и заразных заболеваний [6, 8].

Следовательно, тщательной очистке должны подвергаться кормовые столы, кормушки, поилки, перегородки станков, стены вблизи и за технологическим оборудованием, щелевой пол и навозные каналы.

В сильно загрязненных помещениях такая обработка не всегда эффективна, поэтому рекомендуется использование горячих (температура около 80,0 °C) растворов: 2,0% раствор натрия гидроксида или 3,0% раствор кальцинированной соды. Далее, через 30 минут обрабатываемую поверхность подвергают действию струй горячей воды. При этом сопло брандспойта следует располагать на расстоянии 15,0 см от обрабатываемой поверхности и под углом 55,0°.

На молочных фермах технологическую дезинфекцию выполняют с учетом системы содержания коров, конструкции полов, кратности дойки, планирования отелов и др. Секции для содержания дойных и сухостойных коров, кормовые проходы и боксы дезинфицируют через каждые 2 месяца, а все другие помещения – один раз каждые 4 недели.

Ряд исследователей отмечают высокую эффективность аэрозольной дезинфекции животноводческих помещений [2, 5].

Высокая эффективность аэрозольной дезинфекции связана с резким увеличением удельной поверхности и поверхностной активности распыляемого дезинфекционного препарата. При этом происходит повышение биологической и химической активности вещества, ускоряются физико-химические процессы.

В настоящее время для создания аэрозолей с различным размером частиц используются специальные аэрозольные генераторы. Эти устройства распыляют водные растворы, образуя высокодисперсные аэрозоли или мелкокапельные аэрозоли, которые быстро распространяются по помещению, проникают в труднодоступные места в помещении, равномерно покрывают поверхности ограждающих конструкций плотной пленкой. В результате, частицы аэрозоля воздействуют на микроорганизмы, находящиеся не только в воздухе, но и на поверхности ограждающих конструкций, и даже на микроорганизмы, находящиеся в толще строительных материалов. При этом, ряд исследователей отмечают заметное снижение расхода препаратов без резкого увеличения влажности воздуха, при более высоком уровне сохранности оборудования, по сравнению с традиционными методами обработки помещений.

Таким образом, целью наших исследований являлось испытание дезинфицирующей композиции, содержащей глутаровый альдегид и даиметон. Дезинфекцию производили при помощи аэрозольного генератора U60-pro.

Материалы и методы исследований. Для изучения эффективности действия дезинфицирующей композиции, содержащей глутаровый альдегид и даиметон, в помещениях для коров ОАО «Полоцкий агросервис» Полоцкого района Витебской области была проведена тщательная мойка и очистка до размещения животных в стойлах. В помещении для коров были определены параметры микроклимата: температура и влажность воздуха с помощью психрометра Августа, скорость движения воздуха в помещении – шаровым кататермометром, концентрация аммиака – универсальным газоанализатором УГ-2, микробная обсемененность воздуха помещения – методом Коха, микробная контаминация ограждающих конструкций – методом проб-смылов.

В опытном помещении № 1 использован рабочий раствор № 1 – 30,0 мл глутарового альдегида и 50,0 мг даиметона на 1,0 раствора. В опытном помещении № 2 использован рабочий раствор № 2 – 40,0 мл глутарового альдегида и 40,0 мг даиметона на 1,0 раствора. В опытном помещении № 3 использован рабочий раствор № 3 – 50,0 мл глутарового альдегида и 30,0 мг даиметона на 1,0 раствора.

Для оценки эффективности рабочих растворов на поверхность питательных сред с выросшими музейными штаммами *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Candida rubrum* наносился ряд концентраций дезинфицирующих растворов – 0,1%, 0,5%, 1,0% и 3,0%.

Для подбора эффективной дозы на основании наставлений по применению даиметона выбраны 4 концентрации рабочего раствора № 3 по активно действующему веществу: 1,25 мг/л, 6,25 мг/л, 12,5 мг/л и 37,5 мг/л при расходе рабочего раствора в объеме 20,0 мл/м³, с экспозицией 1 и 2 часа.

В контрольном помещении была проведена дезинфекция методом орошения с применением 3,0% раствора натрия гидроксида (по активно действующему веществу – натрия гидроокись), из расчета 1,0 л/м² поверхности.

Результаты исследований. Результаты испытаний рабочего раствора № 1 свидетельствуют о том, что он губительно действует на *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* в концентрации 1,0% и экспозиции 5 минут, а на *Bacillus subtilis* и *Candida rubrum* – при концентрации 3,0% и экспозиции 5 минут.

Экспозиция 15 минут – *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* гибнут при концентрации 0,5%, а *Bacillus subtilis* и *Candida rubrum* при концентрации 3,0%.

Экспозиция 30 минут – *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* гибнут при концентрации 0,5%, а *Bacillus subtilis* и *Candida rubrum* при концентрации 1,0%.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о высокой бактерицидной активности 1,0% рабочего раствора № 1.

Результаты роста тестовых культур после применения рабочего раствора № 2 свидетельствуют о том, что он губительно действует на *Escherichia coli* в концентрации 0,5% и экспозиции 5 минут, а на *Staphylococcus aureus* в концентрации 1,0% и экспозиции 15 минут. Гибель *Bacillus subtilis* и *Candida rubrum* наступала при концентрации 3,0% и экспозиции 5 минут.

Экспозиция 15 минут – *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* гибнут при концентрации 0,5%, а *Bacillus subtilis* и *Candida rubrum* при концентрации 3,0%.

Экспозиция 30 минут – *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* гибнут при концентрации 0,5%, а *Bacillus subtilis* и *Candida rubrum* при концентрации 1,0%.

Результаты роста тестовых культур после применения рабочего раствора № 3 свидетельствуют о том, что он губительно действует на *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* в концентрации 0,5% и экспозиции 5 минут, а на *Bacillus subtilis* и *Candida rubrum* - при концентрации 3,0% и экспозиции 5 минут.

Экспозиция 15 минут – *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* гибнут при концентрации 0,5%, а *Bacillus subtilis* и *Candida rubrum* при концентрации 1,0%.

Экспозиция 30 минут – *Escherichia coli* гибнет при концентрации 0,1%, а *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* и *Candida rubrum* - при концентрации 0,5%.

Таким образом, наибольшую эффективность показал раствор № 3, содержащий 50,0 мл глутарового альдегида и 30,0 мг даиметона.

Перед проведением дезинфекции с использованием раствора № 3 были исследованы параметры микроклимата в коровнике.

Установлено, что в коровнике перед проведением дезинфекции только температура и скорость движения воздуха соответствовали гигиеническим нормативам.

В то же время относительная влажность воздуха превышала гигиенический норматив на 8,0%, а концентрация аммиака и микробная обсемененность воздуха – на 16,0 и 62,5%, соответственно.

Микробная контаминация ограждающих конструкций коровника до дезинфекции составила – 4450,0 КОЕ/м².

Результаты микробной контаминации ограждающих конструкций коровника до и после дезинфекции 4 концентрациями рабочего раствора № 3 по активно действующему веществу представлены ниже.

Через 1 ч после дезинфекции в секциях 1, 2, 3, 4 микробная контаминация ограждающих конструкций коровника составила: 1442, 1007, 836 и 541 КОЕ/м².

Через 2 ч после дезинфекции в секциях 1, 2, 3, 4 микробная контаминация ограждающих конструкций коровника составила: 953, 841, 671 и 523 КОЕ/м².

Следовательно, в ходе проведенных исследований установлено, что наиболее эффективна концентрация 12,5 мг/л с экспозицией 2 часа, т.к. мелкодисперсные капли довольно долго оседают, тем самым уничтожая микроорганизмы, находящиеся в воздухе, что свидетельствует о наиболее качественной дезинфекции. При этом, более высокая концентрация не обеспечивает большего эффекта и ведет к перерасходу дезинфектанта.

Результаты исследований микроклимата в помещении через 2 ч после дезинфекции не выявили достоверных различий во всех четырех секциях по температуре воздуха, относительной влажности воздуха, скорости движения воздуха, концентрации аммиака в воздухе и микробной обсемененности воздуха.

По окончании исследований проведено сравнение эффективности 3,0% раствора натрия гидроксида и рабочего раствора № 3.

Перед дезинфекцией в помещении для коров были взяты пробы из воздуха и с ограждающих конструкций, в которых не обнаружены санитарно-показательные микроорганизмы. При этом, микробная обсемененность воздуха в коровнике составила 115,4 тыс. КОЕ/м³, что в пределах гигиенического норматива.

После дезинфекции помещение герметизировалось на 1 ч, а далее нами был проведен отбор проб с ограждающих конструкций помещения.

Микробная контаминация ограждающих конструкций коровника до дезинфекции составила 5300 КОЕ/м². В результате проведенной дезинфекции 3,0 % раствором натрия гидроксида данный показатель составил 4763 КОЕ/м², а при использовании рабочего раствора № 3 – 2198 КОЕ/м².

Следовательно, при экспозиции 1 ч после использования рабочего раствора № 3 уровень микробной контаминации снизился на 53,8%.

Таким образом, в ходе проведенных исследований установлено значительное снижение микробной обсемененности ограждающих конструкций, что свидетельствует о высокой эффективности обеззараживающего последствия композиции, содержащей 50,0 мл/л глутарового альдегида и 30,0 мг/л даиметона.

При этом, экономическая эффективность проведения дезинфекции коровника композицией, содержащей 50,0 мл/л глутарового альдегида и 30,0 мг/л даиметона, составила 2,4 рубля на рубль затрат, а 3,0% раствором натрия гидроксида – 1,2 рубля на рубль затрат.

Заключение. Данные исследования указывают на необходимость проведения дезинфекции в коровниках с использованием комбинации глутарового альдегида и даиметона. Следует проводить контроль качества проведенных мероприятий по дезинфекции в помещениях для содержания коров, а также выявлять санитарно-показательные микроорганизмы.

Литература. 1. Высоцкий, А. Э. Коррозийное действие отечественных дезинфекционных препаратов / А. Э. Высоцкий // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 1. – С. 32–35. 2. Высоцкий, А. Э. Методы испытания противомикробной активности дезинфицирующих препаратов в ветеринарии / А. Э. Высоцкий, С. А. Иванов // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2005. – №1. – С. 46–48. 3. Дезинфектанты для санации объектов ветеринарного надзора / С. Ш. Кабардиев [и др.] // Ветеринария. – 2001. – №10. – С. 43–46. 4. Долгов, В. С. Содержание микроорганизмов в воздухе при дезинфекции / В. С. Долгов // Ветеринарная медицина. – 2011. – №3/4. – С. 36–37. 5. Досанов, К. Ш. Создание и оценка эффективности композиций альдегидов для дезинфекции животноводческих помещений при туберкулезе / К. Ш. Досанов // Ветеринария и кормление. – 2012. – №2. – С. 38–39. 6. Кирпиченко, В. А. Практикум по ветеринарной дезинфекции : учебное пособие для студентов сельскохозяйственных вузов по специальности «Ветеринарная медицина» / В. А. Кирпиченко, А. И. Ятусевич, В. У. Горидовец. – Минск : Ураджай, 2000. – 197 с. 7. Медведский, В. А. Мониторинг и использование природных ресурсов в сельском хозяйстве : монография / В. А. Медведский, Т. В. Медведская ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 398 с. 8. Нормативные зоогигиенические требования в животноводстве : практическое руководство / В. А. Медведский [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2010. – 343 с.

Статья передана в печать 23.09.2015 г.

ДЕЗИНФЕКЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ОТКОРМА СВИНЕЙ

Спиридонов С.Б.

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

Использование новых дезинфицирующих композиций в помещениях откорма свиней важно для получения продукции высокого качества. Применение дезинфицирующей композиции, содержащей 0,3% активина, цеолит, каолин и эфирные масла, способствует улучшению условий содержания и продуктивности свиней на откорме.

The use of new disinfectant compositions indoor pigs, it is important to obtain high quality products. Use of disinfectant compositions containing 0,3 % activin, zeolite, kaolin and essential oils helps to improve the living conditions and productivity of fattening pigs.

Ключевые слова: дезинфицирующая композиция, свиньи, параметры микроклимата, продуктивность.

Keywords: disinfecting composition, pigs, microclimate parameters, productivity.

Введение. Научные данные и практический опыт показывают, что мероприятия по уничтожению микроорганизмов: дезинфекция, дезинсекция, дератизация, стерилизация были, есть и останутся экономичным, доступным, относительно простым и, главное, надежным средством профилактики болезней у животных.

Дезинфекция является одним из важнейших направлений в комплексе мероприятий по борьбе с заразными болезнями. Объектами дезинфекции являются животноводческие помещения; предметы ухода за животными, транспортные средства, предназначенные для перевозки животных и продуктов животного происхождения, места убоя животных, переработки и хранения продуктов животного происхождения (холодильники, сырьевые склады, молочная аппаратура и посуда), рыбохозяйственные водоемы, навоз [2, 3].

По назначению дезинфекция подразделяется на: профилактическую (предпусковая и технологическая) и вынужденную (текущая и заключительная).

Профилактическая дезинфекция проводится до выявления инфекционной болезни. Текущая дезинфекция проводится в процессе ликвидации инфекционных заболеваний. Заключительная дезинфекция проводится с целью полного освобождения очага инфекции от возбудителей болезни [6, 7, 8].

В силу определенных причин дезинфекционные мероприятия приобретают все более высокое значение в профилактике и борьбе с инфекционными заболеваниями. К данным причинам относятся: недостаток финансирования, морально и материально устаревшее оборудование, а также связанные с этим трудности поддержания санитарно-гигиенического и противоэпидемического режимов.

Существенно возрастает роль дезинфекции в случае значительной концентрации поголовья в условиях промышленного свиноводства. В этих условиях происходит неизбежное накопление условно-патогенной микрофлоры. Далее, с ростом микробного прессинга на организм животного, отмечается снижение продуктивности животных, рост заболеваемости по группе болезней незаразной этиологии [1,5].

Следует отметить, что постоянный мониторинг микроклимата в помещениях позволяет более полно оценить условия содержания свиней. Однако, для проведения мероприятий по проведению постоянного мониторинга необходимо сложное лабораторное оборудование и высококвалифицированный персонал, что увеличивает себестоимость производимой животноводческой продукции.

Дезинфекцию помещений, предназначенных для откорма свиней, проводят после передачи животных на убой, а перед комплектованием новой группы животных проводят ремонт и профилактическую дезинфекцию всего помещения.

Дезинфекция происходит там, где микроорганизмы находятся на поверхности и в воздухе. Дезинфицирующее средство требует прямого влияния на микроорганизмы для их полного и эффективного уничтожения. Это означает, что дезинфицируемая поверхность должна быть чистой. Даже мелкие частицы грязи могут сильно изменить ожидаемые результаты всего процесса дезинфекции. Качество дезинфектанта играет огромную роль. В условиях ежедневной работы, дезинфектант должен быть высокоэффективным и поликомпозиционным, т.е. не вызывать рост устойчивости микроорганизмов к дезинфектантам, а также должен быть безопасным в применении для обслуживающего персонала и животных [4].

Немаловажным аспектом является коррозионное действие дезинфицирующих средств и возможность загрязнения окружающей среды вследствие длительной персистенции дезинфицирующего средства.

Среди наиболее распространенных дезинфекционных средств чаще всего используются препараты, содержащие натрия гидроксид [9]. Эти препараты относятся к вредным веществам второго класса опасности и применяются в концентрации от 2,0 до 10,0% по активно действующему веществу, в зависимости от устойчивости микроорганизмов.

Следует отметить, что применяемые методом орошения препараты, содержащие натрия гидроксид, поглощают из воздуха водяные пары и углекислый газ.

В то же время, ряд исследователей отметили наличие микрофлоры, устойчивой к длительно

применяемым дезинфицирующим средствам, что вынуждает увеличивать уровень активно действующего вещества в используемых растворах дезинфицирующих соединений [2, 3].

С этой точки зрения наибольший интерес для ветеринарных специалистов представляют дезинфицирующие композиции для проведения дезинфекции в животноводческих помещениях, которые можно использовать без сложной технической аппаратуры.

Одна из таких дезинфицирующих композиций содержит 0,3% активина, цеолит, каолин и эфирные масла.

Материалы и методы исследований. Для изучения эффективности действия дезинфицирующей композиции в помещениях для содержания свиней ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный» Оршанского района Витебской области была проведена тщательная мойка и очистка до размещения животных в станках. В контрольном помещении была проведена дезинфекция методом орошения с применением 3,0% раствора натрия гидроксида (по активно действующему веществу – натрия гидроксид), из расчета 1,0 л/м² поверхности. В опытном помещении проводилась обработка при помощи дезинфицирующей композиции из расчета 50,0 г/м² поверхности, с периодичностью 1 раз в 7 дней в присутствии животных.

В контрольном и опытном помещении изучены параметры микроклимата и продуктивность свиней на откорме. Температура и влажность воздуха с помощью психрометра Августа. Скорость движения воздуха в помещении – шаровым кататермометром. Концентрация аммиака – универсальным газоанализатором УГ-2. Микробная обсемененность воздуха помещения – методом Коха. Микробная контаминация ограждающих конструкций – методом проб-смывов.

Рацион у свиней из контрольного и опытного помещений был однотипным.

Результаты исследований. Перед проведением собственно дезинфекции была проведена оценка параметров микроклимата.

Так, температура воздуха в обоих помещениях в различных точках исследования параметров микроклимата колебалась от 17,2 до 18,9 °С, что соответствовало гигиеническому нормативу.

В более широком диапазоне находилась относительная влажность воздуха: от 73,3 до 78,4%, что несколько превышало гигиенический норматив.

Скорость движения воздуха в помещениях была от 0,21 до 0,27 м/с, что не выходило за рамки гигиенических нормативов.

Содержание аммиака в воздухе помещений было в пределах от 13,9 до 15,0 мг/м³, что находилось в пределах гигиенического норматива.

Однако более значительные отклонения от гигиенических нормативов наблюдались в отношении микробной контаминации воздуха. При этом, колебания данного показателя варьировали от 289,0 до 344 тыс. КОЕ/м³, что на 14,7 % превышало гигиенический норматив.

Затем была произведена оценка микробной обсемененности поверхностей в помещениях для свиней. В результате исследований установлено, что данный показатель варьировал в диапазоне от 1371,0 до 1629,0 тыс. КОЕ/м², что в несколько раз выше рекомендуемого уровня.

При изучении контаминации ограждающих поверхностей бактериями группы кишечной палочки было установлено, что в различных частях помещения обнаруживалось 2–4 бактерии группы кишечной палочки, что свидетельствует о невысокой эффективности механической очистки поверхности ограждающих конструкций.

Таким образом, в помещении для содержания свиней ряд исследованных параметров микроклимата либо был в пределах гигиенических нормативов, либо незначительно отклонялся от них. Однако в отношении микробной контаминации установлено заметное превышение в воздухе, и более значительное превышение по ограждающим конструкциям. Кроме того, были выявлены бактерии группы кишечной палочки на поверхности ограждающих конструкций.

После исследований была проведена дезинфекция в контрольном и опытном помещениях. В течение 30 дней проводилась регистрация заболеваемости и сохранности подопытных свиней. У подопытных животных регистрировались незаразные заболевания, в основном бронхопневмонии и гастроэнтериты.

Заболеваемость животных из контрольного помещения достигла уровня 20,0%, а среди свиней из опытного помещения – 6,7%.

В контрольном помещении отход свиней составил 3,3%, а в помещении опытной группы отход свиней не зафиксирован.

По окончании опыта вновь были изучены параметры микроклимата, а также продуктивность свиней.

Следует отметить, что в контрольном помещении температура воздуха была на 1,2°С ниже, по сравнению с опытным помещением, но в пределах гигиенического норматива.

В отношении уровня влажности в контрольном помещении зафиксировано превышение гигиенического норматива – 82,4%. В то же время в опытном помещении уровень относительной влажности воздуха не превышал гигиенический норматив – 71,2%.

Исследования микроклимата в контрольном и опытном помещениях показали, что скорость движения воздуха составила 0,25 и 0,24 м/с, соответственно, что соответствует гигиеническим требованиям к помещениям для содержания свиней.

Более существенные изменения выявлены при изучении концентрации аммиака в обоих помещениях. В контрольном помещении уровень аммиака в воздухе достиг 11,2 мг/м³, а в опытном помещении этот показатель составил 9,6 мг/м³. Следует отметить, что уровень аммиака в контрольном и опытном помещениях не превысил гигиенический норматив.

В ходе проведенных исследований микробной обсемененности воздуха установлено, что в обоих помещениях после проведенной дезинфекционной обработки данный показатель был ниже гигиенического норматива и составил 125,0 и 78,0 тыс. КОЕ/м³, соответственно. Данный уровень микробной обсемененности свидетельствует о достаточно успешно проведенной дезинфекции.

Однако, более заметное снижение величины микробной контаминации отмечено в отношении ограждающих конструкций обоих помещений для содержания свиней: в контрольном помещении - 97,0 КОЕ/м², а в помещении для свиней опытной группы – 44,0 КОЕ/м², что значительно ниже по сравнению с состоянием ограждающих конструкций до проведения дезинфекции.

В результате проведенных исследований на ограждающих конструкциях не выявлено бактерий группы кишечной палочки в контрольном и опытном помещениях для содержания свиней.

Об опережении в росте свиней из опытного помещения, по сравнению с животными из контрольного помещения, свидетельствуют следующие показатели: прирост живой массы и относительная скорость роста животных.

Прирост живой массы тела у свиней, содержащихся в контрольном помещении, составил 447,2 г.

Прирост живой массы у свиней, содержащихся в опытном помещении, составил 504,9 г.

Следовательно, свиньи, содержащиеся в контрольном помещении, по приросту живой массы отставали на 9,1% от животных из опытного помещения.

Относительная скорость роста свиней, содержащихся в контрольном помещении, составила 33,4%.

Относительная скорость роста свиней, содержащихся в контрольном помещении, составила 36,0%.

В результате проведенных исследований установлено, что относительная скорость роста у свиней из контрольного помещения была на 2,6% ниже по сравнению с животными из опытного помещения.

Таким образом, молодняк свиней на откорме в опытном помещении, обработанном дезинфицирующей композицией, более эффективно оплачивал приростом живой массы затраты корма и усилий по обслуживанию, чем свиньи из контрольного помещения, обработанного 3,0% раствором натрия гидроксида. Прирост живой массы тела и относительная скорость роста у свиней, содержащихся в опытном помещении, были выше, чем у животных, содержащихся в контрольном помещении.

В результате проведенной дезинфекции изучаемой композицией окупаемость составила 11,4 руб., что свидетельствует о высокой эффективности композиции в помещении для содержания свиней.

Заключение. Использование дезинфицирующей композиции в помещении для откорма свиней свидетельствует об эффективном улучшении параметров микроклимата, что способствует увеличению получаемой продукции. Данная композиция является безопасной для животных. Это способствует сокращению использования более агрессивных препаратов для улучшения качества микроклимата и улучшает санитарно-гигиеническое состояние свиноводческих предприятий.

Литература. 1. Высоцкий, А. Э. Бицидная активность и токсикологическая характеристика дезинфицирующего препарата Сандим-Д / А.Э. Высоцкий // *Ветеринарная медицина Беларуси*. – 2005. – №2. – С. 27–32. 2. Высоцкий, А. Э. Коррозионное действие отечественных дезинфекционных препаратов / А. Э. Высоцкий // *Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины*. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 1. – С. 32–35. 3. Высоцкий, А. Э. Методы испытания противомикробной активности дезинфицирующих препаратов в ветеринарии / А.Э. Высоцкий, С.А. Иванов // *Ветеринарная медицина Беларуси*. – 2005. – №1. – С. 46–48. 4. Готовский, Д. Г. Изучение токсичности, бицидных и коррозионных свойств нового дезинфицирующего средства дезоксивет / Д. Г. Готовский // *Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины"*. – Витебск : УО ВГАВМ, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 1. – С. 194–197. 5. Готовский Д. Проводим дезинфекцию на ферме / Д. Готовский // *Белорусское сельское хозяйство*. – № 7. – С. 34–36. 6. Готовский Д. Проводим дезинфекцию на ферме / Д. Готовский // *Белорусское сельское хозяйство*. – № 8. – С. 47–49. – Окончание. Начало см. в «БСХ» № 7 за 2014 год. 7. Дезинфектанты для санации объектов ветеринарного надзора / С. Ш. Кабардиев [и др.] // *Ветеринария*. – 2001. – №10. – С. 43–46. 8. Медведский, В. А. Ветеринарная санитария : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Ветеринарная санитария и экспертиза" / В. А. Медведский, Г. А. Соколов, Д. Г. Готовский ; ред. В. А. Медведский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 520 с. 9. Композиция для дезинфекции животноводческих помещений : пат. 18047 Респ. Беларусь, МПК А 61L 2/18 / Д. Г. Готовский, И. В. Фомченко // *Афіцыйны бюлетэнь / Нацыянальны цэнтр інтэлектуальнай уласнасці*. – 2014. – № 1. – С. 67.

Статья передана в печать 15.10.2015 г.

УДК 619:616-078:579.843.95

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННОГО НАБОРА АНТИТЕЛЬНЫХ ЭРИТРОЦИТАРНЫХ ПАСТЕРЕЛЛЁЗНЫХ ДИАГНОСТИКУМОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ СЕРОВАРИАНТОВ А, В И D PASTEURELLA MULTOCIDA В РНГА В ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

***Стрельчэня И.И., *Андрусевич А.С., **Курдеко А.П.**

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

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

Предложенный набор антительных эритроцитарных пастереллёзных диагностикумов для идентификации серовариантов А, В и D *Pasteurella multocida* в РНГА обладает высокой специфичностью. Эффективность применения его составляет 95,62%, что на 21,07% выше, чем при использовании базовых методик.

The proposed set of pasteurellosis erythrocyte antibody diagnostic kits to identify serotypes A, B and D of Pasteurella multocida in RNGA is enough highly specific, the efficiency of application is 95,62%, which is 21,07% higher than when using basic techniques.

Ключевые слова: диагностикум, пастереллёз, культуры бактерий, телята.

Keywords: diagnosticum, pasteurellosis, bacterial cultures, calves.

Введение. Увеличение производства животноводческой продукции, насыщение рынка высококачественными продуктами питания возможно только при интенсификации отрасли, создании устойчивого благополучия стад по инфекционным болезням и обеспечении высокой сохранности сельскохозяйственных животных.

Однако перевод животноводства на промышленную основу выдвинул новые проблемы, связанные с сохранностью животных. Своеобразные условия содержания, кормления и интенсивное использование животных на промышленных комплексах отрицательно сказывается на физиологическом состоянии и естественной резистентности их организма, что в конечном итоге способствует возникновению болезней.

Из числа заболеваний, вызываемых условно-патогенными микроорганизмами, наибольший экономический ущерб животноводству причиняют болезни молодняка, проявляющиеся поражением желудочно-кишечного и респираторного трактов. Они вызываются комплексом причин, но главной из них является инфекционный агент [1]. По данным А.Г. Шипицына, Ю.А. Басова, основными факторами, вызывающими пневмонию у телят, являются патогенные и условно - патогенные *Pasteurella multocida*, *Pasteurella haemolytica*, *Salmonella typhimurium*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris* и другие бактерии, проявляющие свое действие на фоне неблагоприятных факторов внешней среды [2].

Пастереллёз относится к числу болезней, широко распространенных во многих странах мира. Лекарственные препараты и общие санитарно-ветеринарные мероприятия не обеспечивают благополучия по этой болезни. В этой связи основным средством борьбы с пастереллёзом считается специфическая иммунопрофилактика. Вместе с тем, несмотря на широкий набор имеющихся средств борьбы с пастереллёзом эффективность вакцинации против пастереллеза крупного рогатого скота невысокая. Поэтому актуальной задачей совершенствования средств борьбы с пастереллёзом сельскохозяйственных животных является создание вакцины не только на основе *Pasteurella multocida* сероварианта В, но и серовариантов А и D. Исходя из этого, вопросам типирования и типовой принадлежности возбудителя придается большое значение, так как знание их необходимо для правильного понимания и решения сложной проблемы специфической профилактики этого заболевания.

Бактериологические и серологические диагностические исследования, направленные на выявление пастерелл и их серовариантной принадлежности, отличаются трудоемкостью и высокой стоимостью. В этой связи чаще всего применяют косвенные методы идентификации пастерелл, которые являются не совсем точными и приводят к диагностическим ошибкам. Поэтому разработка высокоэффективных и точных методов серовариантной идентификации выделенных пастерелл является актуальной и важной с научно-практической точки зрения.

Материалы и методы исследований. Информативность разработанного набора для идентификации серовариантов А, В, D *Pasteurella multocida*, содержащего в своем составе антицеллюлозные эритроцитарные пастереллезные диагностикумы к серовариантам А, В, D, эталонные штаммы соответствующих культур пастерелл, акролеинизированные эритроциты и фосфатно - солевой буфер (рН 7,2), сравнивали с биологическим методом, стафилококковым и акрифлавиновым тестами [3].

Производственные испытания разработанного нами набора антицеллюлозных эритроцитарных пастереллезных диагностикумов для идентификации серовариантов А, В, D *Pasteurella multocida* в реакции непрямого гемагглютинации проводили в условиях лабораторий Могилевской и Витебской областей при исследовании патологического материала и смывов со слизистой оболочки носа телят, подозрительных по заболеванию.

Исследованию подвергнуты изоляты пастерелл, выделенных из паренхиматозных органов и культуры пастерелл со смывов слизистой оболочки носа от телят, больных разной формой пастереллёза. При этом следует отметить, что только в одном случае в отдел бактериальных инфекций поступил патологический материал от телят откорма, где пастереллёз проявлялся в септической форме. При внешнем осмотре паренхиматозных органов телят, поступивших для бактериологических исследований, выявляли катаральную и крупозную пневмонию. Производные испытания эффективности набора для идентификации серовариантов А, В, D *Pasteurella multocida* в РНГА проводили в ветеринарных лабораториях Могилевской области и Витебской области.

Результаты исследований. В результате исследований, проведенных с использованием биологического метода, стафилококкового и акрифлавинового тестов, установлено (таблица 1), что из 14 культур, выделенных из паренхиматозных органов, к сероварианту А относится 42,8%, к сероварианту В – 7,2 % и к сероварианту D – 50,0 % проб.

При постановке РНГА с выделенными культурами положительную реакцию с антицеллюлозным эритроцитарным пастереллезным диагностикумом к сероварианту А дали 42,8% в титре 8 – 10 $\log_2$, с серовариантом В положительную реакцию - 7,2% в титре 10 $\log_2$, с серовариантом D - 50,0% культур в титре 7 - 10 $\log_2$. Результаты идентификации 20 культур пастерелл представлены в таблице 2.

Таблица 1 - Идентификация штаммов А, В, D Pasteurella multocida, выделенных из патологического материала от телят

Штаммы пастерелл, выделенные из патологического материала	РНГА, титры $\log_2$			Стафилококковый тест, ед.	Биологический метод	Акрифлавиновый тест, ед.
	A	B	D	A	B	D
P 1	9	-	9	+	-	+
P 2	10	-	-	+	+	-
P 3	-	-	10	-	-	+
P 4	9	-	-	+	-	-
P 5	8	-	-	+	-	-
P 6	-	-	9	-	-	+
P 7	-	-	10	-	-	+
P 8	-	10	-	-	-	-
P 9	9	-	-	+	-	-
P 10	-	-	-	-	-	-
P 11	-	-	9	-	-	+
P 12	-	-	9	-	-	+
P 13	-	-	7	-	-	+
P 14	10	-	-	+	-	-

Таблица 2 - Идентификация штаммов А, В, D Pasteurella multocida, выделенных из смывов со слизистой оболочки носа телят

Штаммы пастерелл, выделенные из смывов носа	РНГА, титры $\log_2$			Стафилококковый тест, ед.	Биологический метод	Акрифлавиновый тест, ед.
	A	B	D	A	B	D
P 1	9	-	-	+	-	-
P 2	-	-	9	-	-	+
P 3	-	-	9	-	-	+
P 4	-	-	-	-	-	-
P 5	-	-	8	-	-	+
P 6	9	-	-	+	-	-
P 7	-	-	-	-	-	-
P 8	8	1	-	+	-	-
P 9	-	-	9	-	-	+
P 10	-	-	-	-	-	-
P 11	-	-	-	-	-	-
P 12	7	-	-	+	-	-
P 13	-	-	-	-	-	-
P 14	-	-	-	-	-	-
P 15	-	-	9	-	-	+
P 16	9	-	-	+	-	-
P 17	-	-	7	-	-	+
P 18	-	-	8	-	-	+
P 19	-	-	-	-	-	-
P 20	-	2	9	-	-	+

Как видно из таблицы 2, по стафилококковому тесту положительную реакцию дали 25,0% культур, а по акрифлавиновому тесту – 40,0% культур. Гибели белых мышей, инфицированных выделенными культурами, в течение 24 – 48 часов не отмечено.

При исследовании изолированных бульонных культур в РНГА с антительным эритроцитарным пастереллёзным диагностикумом к сероварианту А положительную реакцию в титре 7 – 9 $\log_2$ дали 25,5% культур, к сероварианту D реагировали положительно 40,0% культур. С антительным эритроцитарным пастереллёзным диагностикумом к сероварианту В РНГА была отрицательной или давала положительную реакцию в низких титрах 1 - 2 $\log_2$.

Специфичность разработанного набора для идентификации серовариантов пастерелл в РНГА мы сравнивали с данными РА, которую ставили с гипериммунными сыворотками, полученными к О – антигену (таблица 3).

Как видно из таблиц 1 и 3, при идентификации 14 штаммов пастерелл в РНГА и РА были получены совпадающие результаты. Однако чувствительность и специфичность РНГА гораздо выше, чем РА. По результатам проведенных исследований разработан и утвержден лабораторный регламент на набор для идентификации серовариантов *Pasteurella multocida* в РНГА.

Таким образом, исследования эффективности РНГА для серовариантной идентификации пастерелл показало высокую ее специфичность, так как во всех случаях получены совпадающие результаты со стафилококковым, акрифлавиновым тестами и биологическим методом.

При проведении бактериологических исследований патологического материала от павших и вынужденно убитых телят из хозяйств Витебской области было выделено 48 изолятов *Pasteurella multocida*.

Таблица 3 - Результаты исследования бульонных культур пастерелл с гомологичными гипериммунными сыворотками к О – антигену пастерелл в РА

Штаммы пастерелл	Титры агглютининов, log ₂		
	A	B	D
A 1231	8	0	0
B-P15V91	0	9	0
D-T-80	0	0	8
P1	7	0	0
P2	8	0	0
P3	0	0	8
P4	7	0	0
P5	7	0	0
P6	0	0	6
P7	0	0	8
P8	0	8	0
P9	8	0	2
P10	8	0	0
P11	0	0	8
P12	0	0	7
P13	0	0	5
P14	8	0	0

Таблица 4 - Сравнительная эффективность набора антител эритроцитарных пастерелл-эритроцитарных диагностических для идентификации серовариантов А, В и D Pasteurella multocida в РНГА с общепринятыми тестами

Изоляты пастерелл	Стафилококковый тест, ед	Акрифлавиновый тест, ед	Биологический метод	РНГА, log ₂		
	A	D	B	A	B	D
1	2	3	4	5	6	7
1		+				9
2	+			8		
3		+				8
4						8
5	+			7		
6		+				7
7				10		
8						9
9	+			8		
10			+		7	
11	+			7		
12		+				9
13				10		
14		+				10
15			+		7	
1	2	3	4	5	6	7
16	+			8		
17						
18		+				8
19			+		8	
20	+			7		
21		+				8
22			+		9	
23						
24	+			8		
25						
26		+				10
27						
28	+			9		
29					10	
30					9	
31		+				8
32			+		7	
33		+				7
34	+			8		

Продолжение таблицы 4

35		+			9
36	+			9	
37		+			8
38	+			7	
39	+			10	
40		+			9
41		+			9
42			+		10
43	+			7	
44		+			9
45				7	
46		+			10
47		+			9
48	+			8	

По результатам стафилококкового и акрифлавинового тестов, с учетом биологического метода были отнесены к сероварианту А - 14 изолятов (29,16%), сероварианту В - 6 изолятов (12,5%), сероварианту D - 17 изолятов (35,42%), не типировались 11 изолятов (22,92%). По результатам РНГА с использованием набора антител эритроцитарных пастереллзных диагностикумов для идентификации серовариантов А, В, D *Pasteurella multocida* установлено, что выделенные штаммы идентифицировались как серовариант А - 17 (35,42%), В - 8 (16,67%), D - 19 (39,58%) изолятов, не типировались 4 (8,33 %) изолята.

Результаты исследования показали, что предложенный набор для идентификации серовариантной принадлежности выделенных пастерелл достаточно высокоспецифичен и превосходит стафилококковый тест на 6,25%, а акрифлавиновый тест – на 4,17% (таблица 4).

При проведении бактериологических исследований патологического материала от павших и вынужденно убитых телят из хозяйств Могилевской области было выделено 36 штаммов *Pasteurella multocida*, из которых по результатам стафилококкового, акрифлавинового тестов и биологического метода были отнесены к сероварианту А 9 изолятов (25%), сероварианту В - 4 изолята (11,11%), сероварианту D - 12 изолятов (33,33 %) ($P < 0,05$), не типировались - 11 изолятов (30,55%).

По результатам РНГА с использованием набора антител эритроцитарных пастереллзных диагностикумов для идентификации серовариантов А, В, D *Pasteurella multocida* установили, что выделенные штаммы типировались как серовариант А - 12 (33,33%) ($P < 0,05$), В - 5 (13,88 %) и D - 16 (44,44%) ($P < 0,01$) изолятов, не типировались 3 (8,33%) изолята. Титр идентификации составил $9,69 \pm 0,41 \log_2$ (таблица 5).

Следовательно, предложенный набор для идентификации серовариантной принадлежности выделенных пастерелл высокоспецифичен. Он превосходит стафилококковый тест на 8,33%, а акрифлавиновый - на 11,11%.

При проведении лабораторных и производственных испытаний было выделено 114 изолятов, идентифицированных как *Pasteurella multocida*. По результатам стафилококкового, акрифлавинового тестов и биологического метода к сероварианту А отнесены 34 изолята (29,82%) ($P < 0,01$), сероварианту В – 14 изолятов (12,28%) ($P < 0,05$), сероварианту D – 37 (32,45%) ($P < 0,01$), не типировались – 29 (25,45%) изолятов. При проведении серологических исследований в РНГА в диагностических титрах определялись как серовариант А – 41 изолят (35,96%) ($P < 0,001$), серовариант В – 19 изолятов (16,67%) ($P < 0,05$), серовариант D – 49 изолятов (42,98%) ($P < 0,001$), не типировались – 5 (4,39%).

Исследования показали, что предложенный набор антител эритроцитарных пастереллзных диагностикумов для идентификации серовариантов А, В и D *Pasteurella multocida* в РНГА высоко специфичен, эффективность применения его составляет 95,62%, что на 21,07% выше, чем при использовании базовых методик.

Таблица 5 - Сравнительная эффективность набора антител эритроцитарных пастереллзных диагностикумов для идентификации серовариантов А, В и D *Pasteurella multocida* в РНГА с общепринятыми тестами

Изоляты пастерелл	Стафилококковый тест, ед	Акрифлавиновый тест, ед	Биологический метод	РНГА, $\log_2$		
	А	В	В	А	В	В
1		+				9
2	+			8		
3		+				8
4						8
5	+			7		
6		+				7
7				10		
8						9
9	+			8		

Продолжение таблицы 5

10			+		7	8
11	+				7	
12		+				9
13					10	
14		+				10
15			+		7	
16	+				8	
17						
18		+				8
19			+		8	
20	+				7	
21		+				8
22			+		9	
23						
24	+				8	7
25						
26		+				10
27						
28	+				9	
29					10	
30						
31		+				8
32						
33		+			7	7
34						
35		+				9
36	+	+			9	7

Заключение. Эффективность разработанного нами набора антител эритроцитарных пастереллезных диагностикумов для идентификации серовариантов А, В и D *Pasteurella multocida* в РНГА для серовариантной идентификации возбудителя пастереллеза в лабораторных и производственных условиях составила 95,62%, что на 21,07% выше, чем при использовании базовых методик.

Литература. 1. Воронин, Е.С. Современная концепция этиологии, профилактики и лечения болезней молодняка сельскохозяйственных животных / Е.С. Воронин, А.Г. Шахов // Состояние, проблемы и перспективы развития ветеринарной науки России: сб. материалов научн. сессии / РАСХН; Под. общ. ред. А.М. Смирнова. – М., 1999. – Т. 1. – С. 209 – 214. 2. Шипицын, А.Г. К этиологии респираторных болезней телят в Краснодарском крае / А.Г. Шипицын, Н.Ю. Басова // Состояние, проблемы и перспективы развития ветеринарной науки России: сб. материалов научн. сессии / РАСХН; Под. общ. ред. А.М. Смирнова. – М., 1999. – Т. 1. – С. 230 – 231. 3. Геведзе, В.И. Методические рекомендации по диагностике пастереллезов сельскохозяйственных животных / В.И. Геведзе, С.Т. Соколов. – Минск, 1987. – 18

Статья передана в печать 25.09.2015 г.

УДК 619:616.993.192.1:636.92

ЭЙМЕРИОЗ КРОЛИКОВ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ПАТОГЕНЕЗ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ УБОЯ

***Толоконников В.П., *Луцук С.Н., *Дьяченко Ю.В., **Авдачёнок В.Д., Балега А.А.**

*ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь, Российская Федерация

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

Изучено распространение эймериоза кроликов в Ставропольском крае. Отмечено, что экстенсивность инвазии варьируется в пределах 32,05 - 43,01%. Описаны особенности функционирования паразитарной системы при эймериозе. Отмечено, что взрослые самки участвуют в процессе трансмиссивной передачи молодяку возбудителей эймериоза. Дана ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя инвазированных животных.

We studied the distribution of Eimeriosis at rabbits in the Stavropol region. It is noted that the extensity of infestation varies from 32,05 to 43,01%. Here described the features of the functioning of the parasitic system when Eimeriosis found that adult females are involved in the process of vector-borne transmission to the young agents of Eimeriosis. There was given veterinary and sanitary assessment of slaughter products of infested animals.

Ключевые слова: эймериоз, кролики, печень, гепатоциты, желчные протоки, лимфоциты, макрофаги.

Keywords: Eimeriosis, rabbits, liver, hepatocytes, bile ducts, lymphocytes, macrophages.

Введение. Кролиководство - перспективная отрасль животноводства. От кроликов получают диетическое мясо, ценное меховое сырье и пух. Среди всех видов мяса кроличье по питательности, сочности, нежности, вкусу и усвояемости занимает одно из первых мест. В нем меньше коллагена и эластина, чем в мясе животных других видов. Содержание белка в крольчатине составляет 20 - 22%, имеются все незаменимые аминокислоты, мало миоглобина.

Сдерживающим фактором успешного развития кролиководства в Российской Федерации являются болезни инвазионной этиологии, к числу которых относится эймериоз – широко распространенное заболевание, вызываемое одноклеточными простейшими отряда Coccidia, которое наносит значительный экономический ущерб отрасли, сопровождается рождением ослабленного поголовья, снижением его численности за счет массовой гибели кроликов в возрасте двух - четырех месяцев. Проблема эймериоза постоянно остается в поле зрения ветеринарной науки и практики [6, 7, 8, 9, 10].

В последние годы уделяется особое внимание вопросам безопасности сырья и пищевой продукции. Безопасность сырья животного происхождения определяется его соответствием ветеринарным и санитарным гигиеническим требованиям и нормам законодательства Российской Федерации в области ветеринарии [1, 2, 3, 4].

Проводятся исследования по расшифровке патогенетической сущности воздействия паразитов на организм хозяина, что, безусловно, будет иметь значение при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убой животных и оценке их биологической и экологической безопасности [5, 9, 10].

Материалы и методы исследований. Изучали распространение эймериоза кроликов в фермерских хозяйствах Ставропольского края, осуществляли клинический осмотр животных. Экстенсивность инвазии определяли посредством соотношения больных к общему количеству обследованных животных. Диагноз уточняли посредством обнаружения (методом микроскопии) шизонтов или ооцист кокцидий в мазках из пораженных органов или ооцист в фекалиях. Методология исследований предполагала наблюдение за десятью 8-ми месячными самками, которые были разделены на 2 группы (по 5 голов в каждой). Пять кроликов первой группы были подвержены спонтанному заражению возбудителями эймериоза. Животных второй (контрольной) группы содержали в условиях, исключающих заражение эймериозом. По завершении периода наблюдений (35 суток) животных подвергли убою, а продукты убой - исследованию. При проведении гистоморфологических исследований материал фиксировали в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина, обезвоживали в спиртах восходящей крепости и заливали в парафин по стандартной методике. Срезы толщиной 4,0 - 6,0 мкм, приготовленные на санном микротоме, окрашивали гематоксилин-эозином.

Послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр тушек кроликов проводили согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясосюродутов» (1983 г., с дополнениями и изменениями от 1988 г.). Органолептические исследования (цвет, запах, консистенция вареного мяса, пробу варкой с оценкой бульона) - согласно ГОСТ 20235.0-74 «Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества». Физико-химические исследования мяса и субпродуктов (содержание влаги, белка, жира и золы) - в соответствии ГОСТ 20235.1-74 «Мясо кроликов. Методы химического и микроскопического анализа свежести». Бактериологическое исследование мяса и субпродуктов осуществляли по ГОСТ 20235.2-74 «Мясо кроликов. Методы бактериологического анализа». Идентификацию выделенных микроорганизмов проводили согласно методам, изложенным в «Кратком определителе бактерий Берги» (1980).

Результаты исследований. По систематическому положению возбудителей эймериоза относят к типу Apicomplexa, классу Sporozoa, отряду Coccidia, семейству Eimeriidae, подсемейству Eimeriinae, видам: E. stiedae, E. perforans, E. magna, E. intestinalis, E. media, E. irresidua, E. piriformis, E. coecicola.

В настоящее время описано 10 видов эймерий. В Российской Федерации зарегистрировано восемь, из которых чаще встречаются три: E. stiedae, E. perforans, E. magna, наиболее патогенной из них является E. stiedae, локализующаяся в желчных протоках печени.

Инвазированные кролики выделяют ооцисты эймерий с фекалиями. Алиментарное заражение здоровых кроликов происходит при совместном содержании здоровых и переболевших животных. В организме инвазированных кроликов эймерии интенсивно размножаются, колонизируют просветы желчных протоков и участки слизистой оболочки кишечника (рисунок 1).

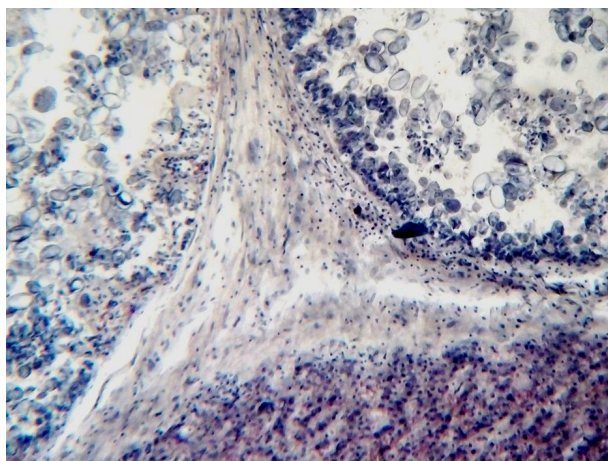


Рисунок 1 - Колонизация желчного протока эймериями

Эймериозом поражаются кролики всех пород. Наиболее восприимчивы к заболеванию животные в возрасте от трех недель до двух месяцев. Симптомы заражения эймериозом проявляются через 6-14 суток после заражения. Дифференцируют кишечную, печеночную и смешанную формы кокцидиоза. Это деление весьма условно. В условиях производства чаще диагностируют смешанную форму эймериоза. Сначала поражается кишечник. На фоне недомогания (вялость, отсутствие аппетита) появляется понос, реже - запор, брюшко становится вздутым и болезненным, слизистые глаз и ротовой полости бледнеют. Больные животные худеют, отстают в росте, в кале обнаруживают слизь и кровянистые включения.

У животных 3 – 4-х месячного возраста заболевание протекает легче. Летальность в возрасте 2 -4-х месяцев (при отсутствии лечебной помощи) достигает у животных этой группы 85 – 100%.

Взрослые кролики (старше шести месяцев) в меньшей степени подвержены болезни. Переболевшие животные приобретают резистентность к возбудителям тех видов эймерий, которые явились причиной их первичного заболевания. Эймериоз с выраженной клинической симптоматикой диагностируют у них крайне редко, чаще отмечают его бессимптомное течение, которое считается прогностически более благоприятным. В крольчатниках, как правило, циркулируют возбудители нескольких видов эймерий, животные реинвазируются на постоянной основе, что обуславливает их возможность сохранять резистентность в течение продолжительного времени.

Процесс развития эймерий претерпевает три стадии: шизогонии, гаметогонии и спорогонии.

Распространение. Установили, что эймериоз кроликов имеет повсеместное распространение в Ставропольском крае. Эпизоотическая ситуация по эймериозу демонстрируется вариативностью уровня экстенсивности инвазии в пределах 30,9 - 43,01% (таблица 1).

Таблица 1 – Распространение эймериоза кроликов в Ставропольском крае

№ п/п	Время исследований, годы			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
	1 - исследовано кроликов, гол.			
	2 - из них больных эймериозом, %			
1	58	71	83	113
2	25/43,01%	22/30,9%	27/32,05%	34/39,1%

Максимальный рост показателей экстенсивности инвазии отмечали весной и осенью. Факторами, способствующими распространению эймериоза, являются: стрессовые состояния кроликов при скученном их содержании, нарушение зооигиенических норм содержания животных (высокая влажность, снижение или повышение температуры окружающей среды), несбалансированный рацион кормления, смена рационов и др.

Патогенез. Инкубационный период составляет 5 - 14 суток. Эймериоз протекает остро, подостро и хронически. Клинические признаки в определенной степени определяются видовым составом возбудителей эймериоза.

При остром течении эймериоза выявляют его кишечную форму, печень поражается позже. Клинические признаки демонстрируются явлениями рецидивирующей диареи, метеоризма, болезненности в области брюшной стенки, дефекации, повышения температуры тела, черным цветом фекалий с кровью, дегидратации, истощения, угнетения, отказом от корма. Иногда наблюдают ринит и конъюнктивит. С поражением печени проявляется желтушность слизистых оболочек. В ряде случаев у больных кроликов диагностировали судороги, асцит. В последующем наблюдают малую подвижность, желтушность слизистых оболочек. Весьма показателен процесс резкого снижения живой массы животного. В фекалиях обнаруживают прожилки крови. При вскрытии отмечают бледность слизистых оболочек, желтушность, энтероколит, в содержимом тонкого и толстого отделов кишечника обнаруживают наличие крови, слизистая гиперемирована с очагами некроза и налетом серо-бурого цвета, регистрируют метеоризм (рисунок 2).



Рисунок 2- Кишечник кролика при эймериозе. Макроскопическая картина.

Внешняя сторона кишечной стенки серого цвета с наличием очагов поражения белого или серого цвета, диаметром 1 - 3 мм. В печени ясно видны характерные поражения: по ходу желчных протоков грязно-белые или желтоватые образования размером 2 - 9 мм. При остром эймериозе печень увеличена в объеме, дряблая, при надавливании легко рвется, края притуплены. Окраска неравномерно красно-коричневая, серо или желтовато - коричневая, на разрезе поверхность мутная, тусклая, дольчатый рисунок сглажен. При гистологическом исследовании находим расширение сосудов, различной степени перерождение клеток, нарушение балочного строения, межклеточную инфильтрацию ядрами печеночных клеток, эндотелия сосудов и лейкоциты. Видны очаговые некрозы – очаги гибели отдельных гепатоцитов или небольших групп клеток в результате цитолиза. Логично предположить, что при остром эймериозе в результате угнетения барьерной и обезвреживающей способности печени в общий кровоток из кишечника поступают патогенные микроорганизмы, токсины, продукты гниения и брожения, что в конечном итоге приводит к гепатогенной интоксикации организма животного.

Подострое течение эймериоза, которое диагностировали у кроликов в возрасте 4 - 5 месяцев, характеризовалось признаками катарального гастроэнтерита, колита, нарушения процессов пищеварения, метеоризма, дистрофии печени, истощения. В печени обнаруживали формирование однородных образований округлой, овальной или ассиметричной формы диаметром 1,5 - 2 мм. Количество павших кроликов варьировало в пределах 32,3 - 41,5%.

При хроническом течении гибель кроликов старше 6 - 7 месяцев наблюдали в редких случаях. При вскрытии отмечали явления подострого катарального гастроэнтерита, очагового колита. Отметили, что практически все взрослые кролики (в том числе самки) являются носителями ооцист.

Паразитирующие стадии эймерий вызывают воспаление эпителиального и субэпителиальных слоев слизистой оболочки кишечника, способствуют развитию функциональных расстройств тонкого и толстого отделов желудочно-кишечного тракта у больных животных. При вскрытии в тонком отделе кишечника обнаруживают значительное количество мелких образований с наличием в них большого количества ооцист кокцидий. Кишки наполнены жидким содержимым. Червеобразный отросток увеличен в объеме. Мочевой пузырь растянут, переполнен мочой желтого цвета. При одновременном поражении кишечника и печени у больных кроликов диагностируют желтушность слизистых оболочек. В сублетальном состоянии у инвазированных животных наблюдали явления гиперкинезов, судорог различных групп мышц. При патоморфологических исследованиях установлено истощение трупов, слизистые оболочки бледные или желтушные. Слизистая оболочка кишечника воспалена на всем его протяжении. Демонстрируются пятнистые творожистые аппликации с примесью крови, на которых различают очаги некроза (иногда с большим содержанием эндогенных стадий эймерий).

Печень увеличена в 3 - 4 раза, в ней обнаруживают конгломераты (образования) белого или желтого цвета, величиной 3 - 10 мм, которые могут возвышаться над поверхностью пораженного органа (рисунок 3). Их количество варьирует в широких пределах и регламентируется, по видимому, уровнем интенсивности инвазии. Внутренний состав их содержимого (при микроскопии) демонстрируется наличием ооцист эймерий. Желчные протоки расширены, их стенки утолщены. У кроликов старше 6 месяцев желчные протоки слабо изменены. Отмечено разрастание соединительной ткани в области желчных протоков. В их просветах обнаруживают большое количество эймерий.

Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя кроликов. Установили, что инвазированные кролики отставали в росте и развитии. Прирост живой массы был у них меньше аналогичного показателя у животных в контрольной группе на 12%, убойный выход - на 13,15%, масса ливера - на 7,31% и почек - на 9,33%.



Рисунок 3 - Печень кролика при хроническом эймериозе

При проведении органолептических исследований установили, что мясо животных обеих групп было бледно-розового цвета, упругой консистенции, характеризовалось умеренно влажной поверхностью на разрезе и прозрачным мясным соком. При постановке пробы варкой, мясо приобретало светло-серый цвет, имело специфический запах, характерный данному виду животного, бульон был прозрачным и ароматным.

Результаты физико-химических исследований показали, что полученные данные находились в пределах границ нормативных значений. Реакция с сернокислой медью в бульоне из мяса обеих групп была отрицательной, реакция на пероксидазу - положительной. При микроскопии мазков-отпечатков, взятых с поверхностных и глубоких слоев мускулатуры тушек кроликов обеих групп через один час после убоя, наличие микробных клеток не установлено. На мышечных поверхностях регистрировали единичные грамположительные кокковые формы, что свидетельствует об отсутствии контаминации мяса тушек кроликов экспериментальных групп патогенной и условно патогенной микрофлорой. Изучение микробиологических показателей проводили через 48 часов после убоя. Были подтверждены выраженная активность пероксидазы и отрицательная реакция с серно-кислой медью во всех пробах мяса. Показатели рН мяса тушек кроликов первой и второй категорий составляли соответственно: $5,93 \pm 0,25$ и $6,03 \pm 0,06$. Общее количество бактерий (КМАФАнМ), КОЕ/г в мясе кроликов обеих групп составляло: в первой - $2,4 \cdot 10^2$, во второй - $2,9 \cdot 10^3$. Совокупность вышеприведенных данных свидетельствует о соответствии их требованиям нормативной документации. Решение об использовании продуктов убоя кроликов принимают на основе положений «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (утверждены главветупром МСХ СССР 27.12.83 г. с изменениями от 17.06.88 г.), в которых отмечено, что при эймериозе кроликов пораженные органы (печень, кишечник) утилизируют, а тушку (при отсутствии в ней патологических изменений) выпускают без ограничений. Шкурки и пух убитых больных кроликов используют без ограничений.

Заключение. Выполненные исследования позволили сделать заключение о широком распространении эймериоза кроликов в фермерских хозяйствах Ставропольского края. Развитие возбудителей эймериоза в организме хозяина сопровождается формированием комплекса морфо-функциональных изменений. Отмечены случаи массового падежа молодняка животных этого вида. Экстенсивность эймериозной инвазии у взрослых кроликов составляет 30,9 - 43,01%. Установлена развитие воспалительных процессов в печени и кишечнике у инвазированных животных. Слизистая оболочка кишок местами утолщена, покрасневшая, с очагами некроза и кровоизлияниями, покрыта плотными серо-белыми очажками. Печень увеличена, с многочисленными белыми (или желтыми) образованиями. Эймериоз кроликов характеризуется развитием диарейного синдрома, истощением, нарушением гомеостаза.

Литература. 1. Сборник нормативных документов по ветеринарно-санитарной экспертизе и госветнадзору (по состоянию на 01.02.2013). Ч. 1: Федеральные законы Российской Федерации / сост.: В. И. Трухачев, В. П. Толоконников, Ю. В. Дьяченко; СтГАУ. - Ставропол : АГРУС, 2013. - 344 с. 2. Сборник нормативных документов по ветеринарно-санитарной экспертизе и госветнадзору (по состоянию на 01.06.2014 г.). Ч.2: Положения, постановления и правила / сост.: В. И. Трухачев, С. Н. Луцук, В. П. Толоконников, Ю. В. Дьяченко; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 488 с. 3. Сборник нормативных документов по ветеринарно-санитарной экспертизе и госветнадзору (по состоянию на 01.06.2014 г.). Ч. 3: Санитарные и ветеринарные правила / сост.: В. И. Трухачев, В. П. Толоконников, Ю. В. Дьяченко, С. Н. Луцук; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 268 с. 4. Сборник нормативных документов по ветеринарно-санитарной экспертизе и госветнадзору (по состоянию на 01.06.2014 г.). Ч. 4: Методические указания и инструкции / сост.: В. И. Трухачев, В. П. Толоконников, Ю. В. Дьяченко, С. Н. Луцук; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 300 с. 5. Инвазированность *Echinococcus granulosus* убойных жвачных в Республике Северная Осетия-Алания и некоторые санитарно-микробиологические и патоморфологические характеристики их внутренних органов / Ю. В. Дьяченко, В. В. Михайленко, А. С. Масленникова, С. Н. Луцук, В. П. Толоконников // Современные проблемы науки и образования. Электронный научный журнал. 2014. № 7. URL: <http://www.science->

education.ru. 6. Вершинин И. И. Кокцидиозы животных и их дифференциальная диагностика. Екатеринбург, 1996. - С. 1-124. 7. Вершинин И.И. Атлас основных видов кокцидий животных и морфобиологическая характеристика. Екатеринбург, 2001. - 193 с. 8. Ятусевич, А.И. Лечение эймериоза кроликов / А.И. Ятусевич, Т.В. Медведская // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». — Т. 34.- 1998. - С. 191-192. 9. Ятусевич, А.И. Паразитарные болезни кроликов / А.И. Ятусевич, И.Н. Дубина // УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Витебск, 2006.- 119 с. 10. Ятусевич, А.И. Эймериоз кроликов / А.И. Ятусевич, Т.В. Медведская // УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Витебск, 2001. - 71 с.

Статья передана в печать 08.11.2015 г.

УДК 619:616.995.77

ЭНТОМОЗЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПАРАЗИТАРНЫХ СИСТЕМ ПРИ ЭСТРОЗЕ И ВОЛЬФАРТИОЗЕ ОВЕЦ, ГИПОДЕРМАТОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Толоконников В. П., Колесников В. И., Михайленко В. В.

ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь,
Российская Федерация

В Ставропольском крае у крупного рогатого скота экстенсивность гиподерматозной инвазии варьируется в пределах 9,1 – 40,1%, эстрозной инвазии - 82,0 – 100%, вольфартиозной инвазии у овец варьируется в пределах 1,1 - 49,3%, у крупного рогатого скота - 3,1 – 5,2 %.

Применение разработанных устройств обеспечивает 100%-ную экстенс- и интенсэффективность проводимых мероприятий по борьбе с энтомозами сельскохозяйственных животных. Использование 0,01%-ной эмульсии циперила у крупного рогатого скота и овец обеспечивает 100%-ную экстенс- и интенсэффективность мероприятий при гиподерматозе, эстрозе и вольфартиозе. Применяемая эмульсия циперила характеризуется отсутствием клинических признаков интоксикации, изменений гематологических и биохимических показателей крови у обработанных животных.

The extensivity of hypodermatosis invasion of the cattle in the Stavropol region varies from 9.1 to 40.1%, estrosic invasion is 82,0 – 100 %, volfartiozic invasion at sheep varies from 1,1 to 49,3%, at cattle - 3,1 – 5,2 %.

Application of the developed device provides 100% ekstens- and intensefficiency of interventions in fighting enthomosis at farm animals. Using a 0.01% emulsion of Ciperil at cattle and sheep provides 100% ekstens- and intensefficiency of interventions at hypodermatosis, estrosis and volfartiozis. The applied emulsion of Ciperil is characterized by absence of clinical signs of intoxication, changes in hematological and biochemical indices of blood of the treated animals.

Ключевые слова: гиподерматоз, эстроз, вольфартиозе, крупный рогатый скот, овцы.

Keywords: hypodermatosis, estrosis, volfartiozis, cattle, sheep .

Введение. В процессе многолетних исследований мы установили, что возбудители эстроза и вольфартиоза овец, гиподерматоза крупного рогатого скота имеют повсеместное распространение в степной зоне Ставропольского края. Изучению эпизоотической ситуации, патогенеза, разработке мер борьбы с энтомозами посвящен ряд сообщений [8, 9].

Разнообразие возбудителей энтомозов по уровням их организации, способам питания, размножения и т. д. демонстрирует весьма яркий пример развития органической природы. Возбудители энтомозов при определенных условиях значительно снижают продуктивность своих хозяев и таким образом сдерживают рост численности их популяций. Роль сдерживающего фактора становится более значительной, если иметь в виду, что многие насекомые как неотъемлемый компонент синантропного комплекса участвуют в процессах трансмиссивной передачи возбудителей многих болезней заразной этиологии, опасных для здоровья и жизни человека и животных. В этом смысле насекомые имеют важное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение. Является достаточно очевидным тот факт, что возбудители энтомозов играют в биогеоценозе важную и разностороннюю роль.

Существует мнение, что без глубокого изучения межпопуляционных взаимоотношений паразитов (или симбионтов) между собой, паразитоносителями и окружающей средой наши представления о явлениях паразитизма, определении патогенности паразитов и защитных реакциях их хозяев будут неполными, а , следовательно, необъективными [4].

Материалы и методы исследований. Круг наших научных интересов включал вопросы определения видового состава возбудителей энтомозов крупного рогатого скота и овец, особенностей их биологического развития, популяционной экологии, фенологии и влияния различных факторов на экологическую структуру их популяций. В процессе выполнения работы определенное предпочтение мы отдавали расшифровке патогенетической сущности функционирования паразитарных систем при гиподерматозе, эстрозе и вольфартиозе. Весьма важно отметить, что динамика численности популяций большинства вредных видов в биогеоценозе определяется не случайными сочетаниями факторов, благоприятных или неблагоприятных, а является результатом действия в популяциях регуляторных

систем, функционирующих по принципу отрицательной обратной связи [1, 2]. Для большинства паразитов позвоночных животных такая концепция наиболее приемлема в связи с тем, что в природных условиях редко наблюдаются вспышки массового размножения паразитов, приводящие к охвату обширных территорий и массовой гибели их хозяев.

Важным аспектом проводимых нами исследований было определение допустимого уровня антропогенного воздействия на численность популяций возбудителей энтомозов. Общая задача заключалась в изучении возможности отработки в производственных условиях эффективных методов борьбы с энтомозами, обеспечивающих снижение уровня вредоносности *H. bovis*, *H. lineatum*, *O. ovis*, *W. magnifica* до хозяйственно неощутимого уровня. Исследования проводили на основе применения современного ассортимента химических и биологических средств борьбы, которые, в принципе, могут быть использованы для контроля и регуляции численности популяций вредных видов. Проводили исследования экологически обоснованного применения химических средств с учетом строгой их регламентации, грамотного токсикологического анализа последствий их использования методом ультрамалообъемной кожной аппликации крупному рогатому скоту и овцам. Такой подход обеспечивал возможность решения конкретных задач ограничения численности популяций *H. bovis*, *H. lineatum*, *O. ovis*, *W. magnifica* в пределах определенных стадий. И, по сути дела, приводил к разработке системы мероприятий, которая включала в себя отработку технологий борьбы с энтомозами, обеспечение хозяйства инсектоакарицидами, поставки необходимого оборудования, определение сроков и кратности проведения мероприятий по борьбе с энтомозами животных, учет их сравнительной эффективности и системный анализ полученных данных.

Результаты исследований. Мы установили, что возбудители энтомозов характеризуются выраженной экологической пластичностью, что позволяет им успешно адаптироваться в постоянно изменяющихся условиях окружающей среды. Человек постоянно преобразует природу и замедлить или остановить этот процесс невозможно в силу необходимости дальнейшего развития сельскохозяйственного производства, промышленности, инфраструктур обитания человека и животных. Именно этими причинами обусловлена необходимость разработки теории измененного биогеоценоза, в условиях которого мы могли бы согласовывать процессы развития промышленности и сельского хозяйства с необходимостью поддержания оптимальных условий для жизни человека на Земле.

Состояние здоровья животных, их восприимчивость к заболеваниям различной этиологии, в том числе и энтомозам, определяется совокупностью воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов. Биогеоценозическая патология животных в известной мере определяется эпизоотологической ситуацией, экологическими условиями зоны обитания животных и уровнем антропогенного воздействия.

Любой биогеоценоз (естественный или искусственный) характеризуется своеобразием экологической обстановки, это накладывает определенный отпечаток на развитие эпизоотического процесса при паразитарных заболеваниях животных. В последние годы в Российской Федерации осуществляются социально-экономические преобразования, которые сопровождаются значительным сокращением численности поголовья крупного рогатого скота и овец. По данным ветеринарной отчетности, за последние 25 лет численность поголовья сельскохозяйственных животных в Ставропольском крае сократилась в 3 - 4 раза, что не могло не изменить экологического стереотипа взаимодействия популяций паразитов и их хозяев. В течение последних 10 лет в Ставропольском крае не проводилось изучение распространения гиподерматоза крупного рогатого скота. Современная эпизоотическая ситуация по гиподерматозу в Ставропольском крае характеризуется широким его распространением. Уровень экстенсивности гиподерматозной инвазии в хозяйствах различных форм собственности составляет 9,8 – 40,1%, интенсивность - 10,5 – 29,3 личинки на 1 животное. Рассматривая вопрос распространения гиподерматоза в зависимости от природно-климатических условий зоны обитания животных, хотелось бы отметить одно важное обстоятельство, которое касается сроков проведения ранней химиотерапии. Действующая инструкция предопределяет необходимость обработки крупного рогатого скота с лечебно-профилактической целью в сентябре - октябре. В то же время мы установили, что лёт имаго *H. bovis* и *H. lineatum* продолжается в разных природно-климатических зонах Ставропольского края до ноября - декабря. Это обстоятельство обуславливает необходимость корректировки сроков проведения лечебно-профилактических мероприятий с учетом климатических условий зоны обитания животных. В противном случае проведение несвоевременных обработок будет способствовать увеличению непроизводительных затрат рабочего времени ветеринарных специалистов и нерациональному использованию лекарственных средств. Заражение же животных личинками *H. bovis* и *H. lineatum* будет осуществляться в более поздние сроки, а проблема снижения экономического ущерба, наносимого этим заболеванием, останется нерешенной. Более того, к сумме экономического ущерба, наносимого гиподерматозом, добавятся затраты материальных средств на проведение лечебно-профилактических мероприятий.

Анализируя данные видового состава, особенностей биологического развития, экологии и фенологии *H. bovis*, *H. lineatum*, *O. ovis*, *W. magnifica*, нам хотелось бы отметить ряд общих для изучаемых видов закономерностей. Мы установили, что сезон лёта имаго возбудителей энтомозов, регистрируется в Ставропольском крае в одни и те же сроки, с апреля - мая до октября - ноября каждого года. В отмеченный период развивается 5 – 7 генераций *H. bovis* и *H. lineatum*, 1 – 2 генерации *O. ovis* и 6 – 8 генераций *W. magnifica*. Окрыленные насекомые характеризуются примерно одинаковой активностью в течение суток и параметрами экологической валентности имаго и преимагинальных фаз по фактору температуры. Полученные нами данные создают предпосылки для разработки интегрированной системы борьбы с возбудителями энтомозов с учетом особенностей их индивидуального и популяционного развития. Проводя оценку эпизоотической ситуации по эстрозу овец, мы установили рост показателей экстенсивности и интенсивности инвазии (за последние 10 лет) на 3,6% или 2,3 личинки на одно животное соответственно. Установили, что в течение календарного года эстрозом заражается 82 - 100% поголовья.

Установили, что на фоне снижения численности популяции овец в Ставропольском крае экстенсивность эстрозной инвазии возросла на 3,6%. Мы склонны считать, что эволюционно сложившиеся связи в системе «паразит-хозяин» при эстрозе овец регламентируются не только соотношением численности компонентов паразитарной системы, но в значительной степени определяются защитными реакциями хозяина, которыми он реагирует в ответ на увеличение интенсивности инвазии. Важное место в процессе функционирования паразитарной системы при эстрозе занимают внутривидовые механизмы регуляции численности компонентов паразитарной системы. Вполне возможно, что в условиях значительного сокращения численности овец – основного хозяина овечьего овода – возрос пресс природной популяции *O. ovis* на представителей дикой фауны животных, способных заражаться личинками овечьего овода (туры, сайгаки, косули, олени и другие животные). Мы вполне допускаем, что в связи с трансформацией системы «паразит – хозяин» при эстрозе овец значительная часть природной популяции *O. ovis* погибла, а оставшаяся адаптировалась к сложившимся условиям.

Одним из вопросов наших исследований было изучение распространения вольфартиоза у овец и крупного рогатого скота. Нам было весьма важно знать, каким образом формируется эпизоотическая ситуация по вольфартиозу при столь значительном сокращении численности овец в Ставропольском крае. В ходе исследований мы установили, что вольфартиозом поражаются овцы всех половозрастных групп. Особенно часто и с большим уровнем экстенсивности инвазии – бараны-производители и валухи, основными местами локализации личинок у которых являются препуций, семенники и основания рогов. Экстенсивность инвазии у ягнят и овцематок, баранов – производителей и валухов варьирует в пределах 1,1 – 7,5%, 2,8 – 7,3 %, 5,7 – 49,3% соответственно. Мы установили широкое распространение вольфартиоза у крупного рогатого скота (ЭИ – 3,1 – 5,2%; ИИ – 2,3 – 47,52 экз/гол.). Вышеизложенное свидетельствует о том, что *W. magnifica* относится к малоспециализированным группам паразитов и обладает способностью формирования трофических связей с животными разных видов, что способствует поддержанию численности их природных популяций в биогеоценозе.

По многочисленным литературным источникам известно, что имаго *W. magnifica* способны откладывать паразитирующих личинок теплокровным животным многих видов и человеку. В литературе отмечен пример развития личинок мухи Вольфарта у рептилий. При вольфартиозе важное значение имеют сроки развития и поведенческие реакции преимагинальных фаз *W. magnifica* в организме хозяина. Период развития личинок составляет 5 – 6 суток. За указанный срок они проходят две линьки, достигают третьей стадии развития и выходят из ран на окукливание. В процессе развития паразиты ведут себя активно (экспансивно) по отношению к хозяину и в отсутствие лечебной помощи животным способны вызвать его гибель. В производственных условиях мы неоднократно регистрировали случаи падежа овец по причине вольфартиоза. Развитие миазы в этом случае, как правило, продолжается 10 – 15 суток. Животное многократно реинвазируется, запах, исходящий из ран зараженных животных, привлекает новых оплодотворенных самок. Очень скоро интенсивность вольфартиозной инвазии достигает нескольких сотен личинок, которые способствуют обширным поражениям органов и тканей больного животного, вызывают нарушения, несовместимые с жизнью. Мы обратили внимание, что за 10 – 15 суток в ранах больных вольфартиозом овец проходят полный цикл развития 2 – 3 поколения паразитов. Развитие миазов носит неуправляемый (со стороны хозяина) характер и в конечном итоге приводит к его гибели.

По нашим наблюдениям, защитные реакции хозяина проявлялись через 18 – 20 суток при однократном заражении овец вольфартиозом и заключались в задержке развития или гибели вновь отложенных паразитирующих личинок *W. magnifica*. В экспериментальных условиях мы установили, что овцы, однократно переболевшие вольфартиозом (при интенсивности инвазии 40 – 45 личинок на 1 животное), повторно заражались через 60 – 80 суток. Личинки, экспериментально внесенные в раны переболевших животных (ранее указанных сроков), погибали. Считаем необходимым отметить, что при вскрытии голов, полученных от овец, больных вольфартиозом, мы регистрировали задержку развития личинок *O. ovis*. Допускаем, что это явление обусловлено иммунным ответом хозяина на экспансию личинок *W. magnifica*. В литературе мы встречали много сообщений о том, что насекомые имеют ряд общих для членистоногих антигенных детерминант, что в определенной мере объясняет феномен задержки развития преимагинальных фаз *O. ovis*, паразитирующих в организме овец, инвазированных личинками *W. magnifica*.

Таким образом, паразитарная система – это пространственно-временная организация сообщества, включающая различные стадии развития паразитов и видовые группировки хозяев, связанных циклом развития. Она складывается в результате трофического, топического либо этологического взаимодействия свободноживущих и паразитических видов [7]. Межпопуляционные взаимодействия возбудителей гиподерматоза и эстроза с прокормителями следует рассматривать как функционирование упорядоченной самоуправляющейся паразитарной системы, обеспечивающей надежность существования составляющих ее компонентов (паразита и хозяина).

В системе взаимоотношений «паразит – хозяин – внешняя среда» определенное место занимает оценка взаимодействия между компонентами паразитарной системы. Проведенными нами исследованиями установлено разностороннее влияние личинок *H. bovis*, *H. lineatum*, *O. ovis*, *W. magnifica* на организм хозяев, выражающееся в механическом воздействии, травматизации органов и тканей в местах локализации паразитирующих личинок, интоксикации организма хозяина продуктами метаболизма паразитов, сенсибилизации инвазированного животного. Организм хозяина реагирует на присутствие паразитов комплексом патохимических, патофизиологических, иммунологических, патоморфологических изменений.

При энтомозах установлен высокий уровень эозинофилии. Эозинофилы обладают способностью фиксироваться на кутикуле паразитов и повреждать ее [5, 6]. Установленный факт сенсибилизации организма овец и реализации реакций гиперчувствительности немедленного и замедленного типов при эстрозе создает прецедент корректировки тактики борьбы с этим заболеванием в весенний период (март -

апрель), когда личинки третьей стадии покидают хозяина (в связи с выходом на окукливание). В это время паразиты достигают наибольшей массы, выделяют большое количество метаболитов, у овец демонстрируются выраженные клинические признаки эстроза. По нашему мнению, в этот период не следует применять ларвицидные препараты. Массовая гибель личинок *O. ovis* может обусловить поступление в организм животных допустимых доз соматических антигенов, реализации реакций гиперчувствительности немедленного или замедленного типов, развитие отека Квинке, бронхоспазма, асфиксии, возможно, с летальным исходом. Случаи гибели овец при эстрозе весной мы неоднократно наблюдали в производственных условиях.

При изучении воздействия преимагинальных фаз *O. ovis* на паразитоносителя мы отмечали снижение эритроцитов и гемоглобина и повышение количества лейкоцитов у инвазированных овец. Дифференциальный анализ лейкоформулы позволил установить увеличение палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, эозинофилов, базофилов, моноцитов. У больных эстрозом овец регистрировали повышение активности энзимов: общей ЛДГ, γ -ГТП, АсАТ, АлАТ, ЩФ.

В процессе исследований нам удалось выявить ряд закономерностей, которые свидетельствуют о том, что паразитирующие личинки овечьего овода в организме овец развиваются асинхронно, отдельными группами по 3 – 5 личинок.

Вначале из общего количества личинок первой стадии проходят линьку во вторую всего несколько экземпляров. В последующем несколько личинок этой группы линяют в третью стадию. Формируются 3 группы: личинки первой, второй, третьей стадий развития. По мере выхода пигментированных личинок третьей стадии на окукливание, их место занимают личинки второй стадии, которые скоро линяют в третью, а освободившиеся от личинок второй стадии места заполняются личинками первой стадии, которые проходят линьку в личинок второй стадии. Этот процесс многократно повторяется до полного завершения цикла развития паразитов. Мы отметили, что в местах локализации личинок отсутствуют макроскопические признаки альтерации слизистой оболочки носовой полости и придаточных пазух.

В процессе наблюдений за развитием ларвальных фаз *O. ovis* установили, что личинки осенней генерации ведут себя пассивнее личинок летней. С ноября по январь они находятся в состоянии анабиоза. В последующем демонстрировалось их поэтапное созревание до личинок третьей стадии с последующим выходом в окружающую среду для окукливания.

Клиническая картина эстроза характеризуется постепенным нарастанием выраженности клинических признаков с максимальной их демонстрацией в октябре - ноябре при осеннем заражении и в феврале - марте при выходе личинок третьей стадии на окукливание.

Важно отметить, что рецидив эстроза в период осеннего заражения овец сменяется анабиозом паразитов, их частичной гибелью в процессе развития эстрозного ринита, сопровождающегося обильными выделениями слизи из носовых ходов инвазированных животных. Обострение эстроза в весенний период обусловлено выходом личинок на окукливание. В этот период паразиты имеют максимальную массу, выделяют наибольшее количество метаболитов, демонстрируют двигательную активность, раздражают шипами слизистую оболочку носовой полости у овец. Инвазированные овцы в ответ на активизацию паразитов реагируют актами рефлекторного чихания, гиперэргическими реакциями, воспалением слизистой оболочки носовой полости, повышением клеточного и гуморального иммунитета. Описанные явления следует квалифицировать, на наш взгляд, как комплекс адаптогенных реакций, обеспечивающих устойчивое функционирование паразитарной системы.

Установлено, что в биоценозах популяции паразитических организмов имеют тесное взаимодействие с популяциями животных одного или нескольких видов, вследствие чего возникает сложный и устойчивый комплекс, состоящий из нескольких ассоциированных популяций животных.

Как правило, паразит и хозяин выступают как элементы открытой, динамичной, самоорганизующейся системы, объединенной информационными связями различной экологической природы. В силу саморегуляции эта система направлена на сохранение обоих партнеров [3, 7].

Методологическая основа разработки мер борьбы с возбудителями энтомозов базировалась на понимании максимального сокращения наносимого ими экономического ущерба при минимальных нарушениях стабильности экологических систем и ограничения внесения в них пестицидов. В процессе выполнения работы нами были разработаны устройства для накожной аппликации препаратов крупному рогатому скоту и овцам методом ультрамалообъемного опрыскивания (УМО). Практический опыт применения разработанных нами устройств и метода УМО подтвердил их результативность, возможность адресной подачи рабочего раствора в места наиболее частой локализации возбудителей энтомозов, сокращения непроизводительных потерь используемых препаратов, предохранения окружающей среды от загрязнения пестицидами и получения животноводческой продукции более высокого санитарного качества.

Мы установили 100%-ную лечебно-профилактическую эффективность 0,01%-ной эмульсии циперилла при гиподерматозе, эстрозе и вольфартиозе. Отработали регламент применения этого препарата, изучили резорбтивные свойства при накожном нанесении животным.

Заключение. В Ставропольском крае у крупного рогатого скота паразитируют два вида оводов: *Hypoderma bovis* De Geer (обыкновенный подкожник, строка) и *Hypoderma lineatum* De Villers (пищеводник). Экстенсивность гиподерматозной инвазии в разных сельскохозяйственных зонах Ставропольского края варьируется в пределах 9,1 – 40,1 %, интенсивность – 10,5 – 29,3 личинки на одно животное.

Эстроз овец, возбудителями которого являются личинки *Oestrus ovis* L., имеет широкое распространение в Ставропольском крае. Экстенсивность эстрозной инвазии составляет 82,0 – 100 %, интенсивность – 24,48 экз/гол.

Вольфартиоз (*Wohlfahrtia magnifica* Sch.) в степной зоне Ставропольского края имеет повсеместное распространение. Поражаются овцы и крупный рогатый скот всех половозрастных групп. Экстенсивность

вольфартиозной инвазии у овец разных половозрастных групп варьирует в пределах 1,1 - 49,3%, у крупного рогатого скота - 3,1 - 5,2 %, интенсивность - в пределах от 1 - 2 личинок до 245 экз/гол.

Возбудители энтомозов обладают выраженной экологической пластичностью. Сезон лета имаго изучаемых видов продолжается в Ставропольском крае с мая - июня до октября - ноября (в отдельных случаях до декабря). За это время в биогеоценозе развивается 4 - 6 генераций *H. bovis*, *H. lineatum*, 1 - 2 генерации *O. ovis*, 5 - 7 генераций *W. magnifica*.

Уровень экстенсивности гиподерматозной инвазии в хозяйствах различных форм собственности составляет 9,8 - 40,1 %, интенсивность - 10,5 - 29,3 личинки на одно животное.

Личинки *H. bovis* и *H. lineatum* в процессе их миграции в организме хозяина обуславливают развитие воспалительных процессов, которые характеризуются некротическими поражениями прилегающих тканей, формированием соединительнотканной капсулы, внеклеточных отеков, скоплением нейтрофилов, лимфоцитов, макрофагов. Уровень морфоструктурных изменений в местах локализации личинок определяется особенностями функционирования паразитарной системы.

Применение разработанных устройств (для индивидуальных и массовых обработок животных) обеспечивает возможность оптимизации процесса кожного аппликации препаратов за счет адресной подачи рабочего раствора в места наиболее частой локализации паразитов, получения диспергируемых частиц заданной величины, повышения качества обработок животных. Эксплуатация устройств способствует экономному, в 2,7 раза, расходованию препаратов и обеспечивает 100%-ную экстенс- и интенсивность проводимых мероприятий по борьбе с энтомозами сельскохозяйственных животных.

Использование 0,01%-ной эмульсии циперила методом ультрамалообъемного опрыскивания крупного рогатого скота и овец обеспечивает 100%-ную экстенс- и интенсивность мероприятий при гиподерматозе, эстрозе и вольфартиозе. Применение 0,01%-ной эмульсии циперила характеризуется отсутствием клинических признаков интоксикации, изменений гематологических и биохимических показателей крови у обработанных животных.

Литература. 1. Беклемишев, В. Н. О принципах сравнительной паразитологии в применении к кровососущим членистоногим (1945) / В. Н. Беклемишев // *Биоценологические основы сравнительной паразитологии* / В. Н. Беклемишев. - Л., 1970-а. - С. 250-260. 2. Бреев, К. А. Закономерности взаимоотношений и регуляторных систем в популяциях паразита и хозяина у оводов / К. А. Бреев, Я. К. Минарж // *Тр. / ЗИН АН СССР*. - 1982. - Т. 108. - С. 31-41. 3. Добровольский А.А., Евланов И.А., Шульман С.С. 1994. Паразитарные системы: анализ структуры и стратегии, определяющие их устойчивость // *Экологическая паразитология и устойчивость*. Петрозаводск: КНЦ РАН. С. 5 - 44. 4. Маркевич, А. П. Паразитоценология. Теоретические и прикладные проблемы / А. П. Маркевич. - Киев : Наук.думка, 1985. - 248 с. 5. Озерецковская Н.Н. Эозинофилия крови и иммуноглобулинемия Е: особенности регуляции при гельминтозах и аллергических болезнях. // *Мед.паразитол.* 1997. - №2. - С. 10-15. 6. Озерецковская Н.Н. Органная патология в хронической стадии тканевых гельминтозов: роль эозинофилии крови и тканей, иммуноглобулинемии Е, G и факторов, индуцирующих иммунный ответ. // *Мед.паразитол.* 2006. - № 4. - С. 9-18. 7. Ройтман В. А., Безр С. А. 2004. Паразитарные системы: понятия, концепции, структуры, свойства, функции в экосистемах // *Усп. общ.паразитол.* Тр. ИНПА РАН. М.: Наука. С.273-319. 8. Толоконников В.П. Иммуно-биологические основы, средства и методы борьбы с миазами (эстроз, вольфартиоз) овец : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Ставропольский государственный аграрный университет. Санкт-Петербург, 1995. 42 с. 9. Толоконников В.П., Лысенко И.О. Миазы овец. Ставрополь: изд-во «Агрус», 2005, 252 с // *Сельскохозяйственная биология*. 2006. № 4. С. 120.

Статья передана в печать 25.08.2015 г.

УДК 636.2.054.033:615.847.8

ПОВЫШЕНИЕ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ФОРЕЛИ ПРИ БИОРЕЗОНАНСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Авакова А.Г., Скобелев В.В.

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

В статье представлены результаты производственной апробации биорезонансного способа выращивания форели. Способ основан на воздействии на рыбу спектра слабых электромагнитных колебаний биологически активных веществ. Воздействие позволяет повысить среднесуточные приросты живой массы рыбы, снизить затраты кормов и улучшить биологическое качество продукции.

The results of industrial approbation of a bioresonance way of a trout cultivation are presented in the article. This way is based on the impact of a spectrum of electromagnetic frequencies of biologically active substances on fish. This impact allows to raise average daily liveweight of fish, to reduce the cost of feed and improve biological quality of products.

Ключевые слова: форель, биорезонанс, среднесуточные приросты живой массы, затраты кормов, биологическое качество рыбы.

Keywords: trout, bioresonance, average daily liveweight, feed costs, the biological quality of fish.

Введение. Мировой объем производства пищевой аквакультурной рыбопродукции остается растущим и важным сектором производства богатой белками пищи и достиг 66,6 млн. тонн или 57,5% всего мирового производства пищевой рыбной продукции для потребления человеком [1].

В Республике Беларусь потребление рыбы и рыбных продуктов в расчете на душу населения составляет порядка 15 - 16 кг в год при рекомендуемой медицинской норме 23,7 кг в год [2].

Главная цель развития аквакультуры в нашей стране – надежное обеспечение населения свежей и переработанной рыбопродукцией широкого ассортимента и высокого качества. Аквакультура в сложившихся экономических условиях нуждается в разработке новых форм, методов, приемов и нетрадиционных технологических подходов и решений, обеспечивающих максимально возможный объем производства рыбы высокого качества при минимальных затратах материально-технических ресурсов. На сегодняшний день перед рыбоводами стоят задачи увеличения производства конкурентоспособной продукции, особое внимание уделяется биологической безопасности.

Для повышения рыбопродуктивности разработан и опробован биорезонансный способ воздействия на молодь рыб. Речь идет о воздействии на рыб спектром электромагнитных частот (СЭЧ) биологически активных веществ, совпадающим по частоте с внутренними колебаниями организма рыб. Это направление новое, но способное решить ряд важных практических задач, таких как повышение приростов, снижение затрат кормов, оптимизация биохимического состава мяса рыбы.

Цель настоящей работы – изучение воздействия слабых электромагнитных полей в частотном диапазоне инсулина на организм форели для разработки биорезонансного способа, способствующего повышению рыбопродуктивности в условиях индустриальной аквакультуры.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на ФГУП «Племенной форелеводческий завод «Адлер» Краснодарского края Российской Федерации. Объект исследования – радужная форель (*Parasalmo penshinensis*) - относится к ценнейшим породам рыб семейства лососевых.

В эксперименте было задействовано два одинаковых бассейна, где были размещены две одинаковые группы рыб по 10 тысяч штук в каждом, начальная средняя масса рыб составила 33 г, по мере роста рыба перемещалась в более крупные бассейны. По технологии хозяйства, выращивание рыбы было разделено на три периода, продолжительность каждого лимитировалась нормами плотности посадки растущей рыбы: 1 период – 60 дней, 2 и 3 периоды по 30 дней. Весь период опыта занял 120 дней. Контрольное взвешивание проводили каждые 10 дней. Облов бассейнов, взвешивание всей рыбы и учет затрат кормов проводили в конце каждого периода.

Корма и условия кормления в опыте и контроле были одинаковыми. Для кормления использовали комбикорм «Аквалайф R 90» (производитель – Дания), который задавали контрольной и опытной группам одинаково, согласно рекомендациям производителя. Состав комбикорма приведен в таблице 1.

Отличия опытной группы от контрольной состояли в том, что в опытной группе было применено биорезонансное воздействие при помощи аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А» по методике Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2009 [3]. В модификации – электрод аппарата был закреплен в опытных бассейнах на водоподаче. Работа аппарата состояла в том, что он считывал спектр электромагнитных частот

введенного в специальное гнездо препарата и передавал его на воду как на канал связи между рыбой и исходным препаратом. Воздействие проводилось круглосуточно на протяжении всего эксперимента.

В эксперименте был использован медицинский препарат, который содержит инсулин человеческого синтетического, производитель - Novo Nordiks, Дания. Инсулин – пептидный гормон, вырабатываемый в β -клетках поджелудочной железы.

Таблица 1 – Состав комбикорма для молоди форели

Показатели	Гранула 3 мм	Гранула 4,5 мм
Сырой протеин, %	44,0	43,0
Сырой жир, %	26,0	27,0
Углеводы, БЭВ, %	12,0	14,0
Клетчатка, %	2,8	2,8
Общий фосфор, %	8,0	7,0
Валовая энергия, МДж/ккал	23,2/5554	23,7/5674
Переваримая энергия, МДж/ккал	20,8/4960	21,2/5067
Обменная энергия, МДж/ккал	18,7/4479	19,2/4598

По окончании эксперимента от 10 рыб каждой группы были отобраны образцы крови и мяса. Исследования биохимического состава мяса в общей пробе и крови форели были проведены в аккредитованных лабораториях Северо-Кавказского НИИ животноводства, г. Краснодар. Гепатосоматический индекс определяли как отношение массы печени к массе рыбы.

Для оценки эффективности потребления белка рассчитали коэффициент использования протеина

$$(КИП) \text{ в процентах от потребленного протеина корма: } \text{КИП} = \frac{Пф}{Пк} 100, \quad (4)$$

где:

$Пф$ – протеин, полученный в 1 кг форели в конце откорма;

$Пк$ – протеин корма, затраченный на синтез белка в теле рыб.

Результаты исследований. Разница в массе рыбы между опытной и контрольной группами была выявлена уже при первом контрольном взвешивании и постепенно увеличивалась при последующих взвешиваниях, динамика роста форели представлена на рисунке 1.

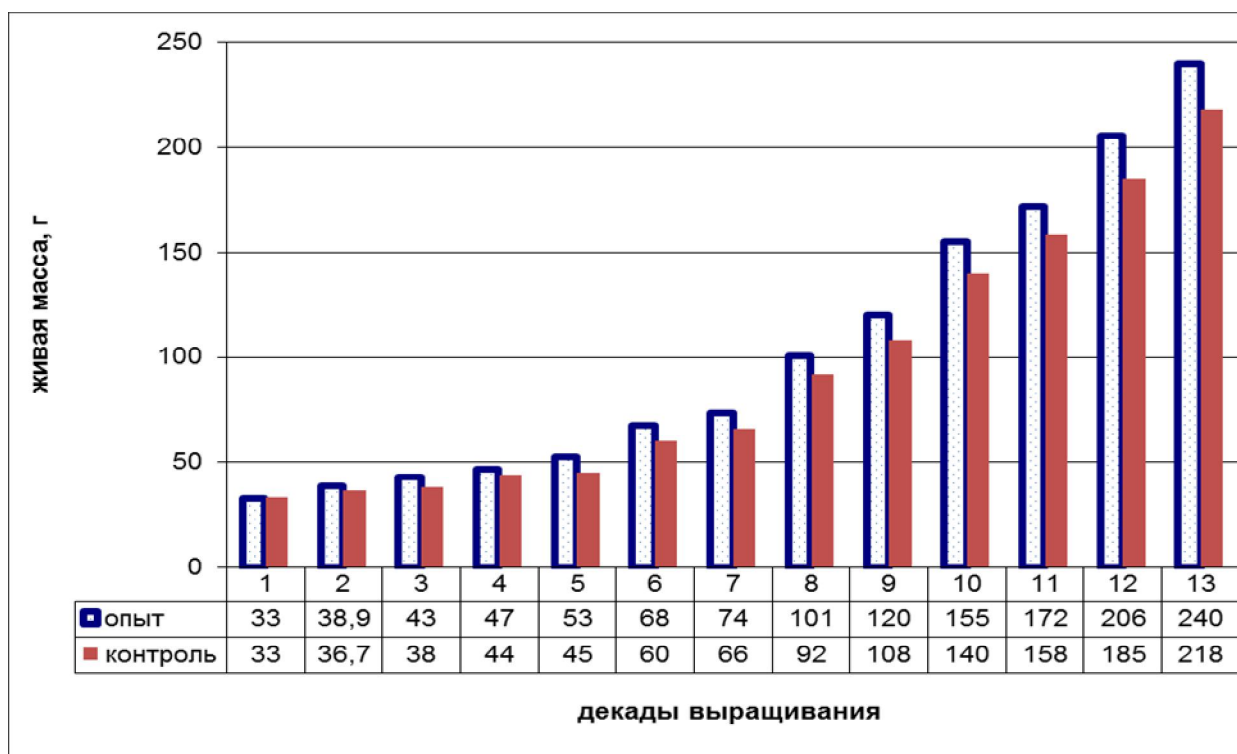


Рисунок 1 – Динамика роста форели

Рыба опытной группы быстрее набирала живую массу, и через неделю после начала воздействия ее масса была на 8,1% больше, чем в контрольной группе. Далее живая масса рыбы в опытной группе при каждом взвешивании превышала живую массу рыбы в контрольной группе в пределах 9 - 12%.

В конце эксперимента живая масса рыбы в опытной группе составила 239,6 г, а в контрольной группе - 217,8 г, что на 10% выше. В опытной группе рыба была более однородной по массе, коэффициент вариации (C_v) составил 15,2%, в контрольной группе - 20,6%. Среднесуточный прирост в опытной группе составил 1,72 г, а в контрольной группе - 1,54 г. Затраты кормов на кг прироста в контрольной группе

составили 0,87 кг, в опытной группе - 0,76 кг, что на 14,5% меньше (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели выращивания форели

Показатели	Опыт	Контроль	Опыт / Контроль (+/-)	
			в абсолютных ед.	%
На начало эксперимента				
Средняя живая масса, г	33,0±0,3	33,0±0,3	-	-
Количество рыб, шт.	10000	10000	-	-
На конец эксперимента				
Сохранность, %	100	100	-	-
Живая масса рыбы всей группы, кг	2396	2178	+218	+10
Средняя живая масса, г	239,6±4,3**	217,8±5,1	+21,8	+10
Коэффициент вариации по живой массе (Cv), %	15,2	20,6	- 5,4	-
Прирост за период, г	206,6	184,8	+21,8	+11,8
Среднесуточный прирост, г	1,72	1,54	+0,18	+11,8
Затраты корма на кг прироста, кг	0.76	0.87	-0.11	+14.5

Примечание. Здесь и далее: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Изучение биохимического состава мяса выявило ряд отличительных особенностей. При небольшом увеличении содержания влаги в опытном образце увеличено содержание золы на +0,25%, протеина - на +0,72%. При этом получено снижение содержания жира на -2,25%. Биохимический состав мяса форели представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимический состав мяса форели, % в 100 г натурального продукта (средняя проба)

Наименование показателей	Содержание в натуральном продукте		Опыт / Контроль (+/-), %
	контроль	опыт	
Влага	72,80	73,56	+0,76
Зола	1,9	2,15	+0,25
Протеин	15,29	16,01	+0,72
Жир	8,51	6,26	-2,25

Одна из проблем товарного выращивания форели – излишнее содержание жира в рыбе [4 – 5]. Как показали исследования, при воздействии СЭЧ инсулина произошло перераспределение энергии и протеина. Вероятно, что больше липидной составляющей корма стало расходоваться на обеспечение энергетических нужд организма рыб, в то время как протеин более эффективно расходуется на построение их тела. Такой показатель как соотношение содержания протеина к содержанию жира характеризует один из значимых аспектов биологической ценности рыбы, в контроле он составил 1,78%, тогда как в опыте - 2,56%.

Значение белка как основного незаменимого фактора питания животных общеизвестно. Являясь структурной основой биомассы животного организма, белки обеспечивают рост и обновление тканей. Рыбы отличаются высокой потребностью в белке, которая существенно превышает таковую у высших позвоночных. Расчет коэффициента использования протеина форелью в опыте и контроле приведен в таблице 4. Как видно из приведенных в таблице данных, при базовой технологии выращивания рыба довольно эффективно использует протеин корма: КИП составляет 40%, что говорит о высоком качестве корма и его сбалансированности. Однако рыба под воздействием СЭЧ инсулина использует протеин корма еще лучше – на 47,9%.

Таблица 4 – Расчет коэффициента использования протеина

Показатели	Контроль	Опыт
Содержание протеина в 1 кг корма, г	440	440
Затраты корма на кг прироста, кг	0,87	0,76
Затрачено протеина на получение 1 кг форели, г	382	334
Получено протеина в 1 кг форели, г	152,9	160,1
Коэффициент использования протеина (КИП), %	40,0	47,9

Особенность минерального питания рыб состоит в том, что макро- и микроэлементы поступают в их организм не только с пищей, но и непосредственно из воды через жабры, слизистые покровы ротовой полости и кожу. Лучшая минерализация тканей рыбы в опыте проявляется в увеличении содержания кальция на 22% и некоторых микроэлементов, таких как магний (16,3%), марганец (12,1%) и йод. Содержание йода в опытном образце составило 0,300 мг/кг, тогда как в контрольном - только 0,18 мг/кг, что на 66,6% выше (таблица 5).

Таблица 5 – Содержание макро- и микроэлементов в мясе форели, п 10 (средняя проба)

Показатели	Содержание в натуральном продукте		Опыт / Контроль +/-	
	контроль	опыт	в абсолютных ед.	%
Кальций, г/кг	3,02	3,68	+0,66	+22,0
Фосфор, г/кг	3,24	3,20	-0,04	-2,0
Магний, г/кг	314,2	365,6	+51,6	+16,3
Марганец, г/кг	0,49	0,55	+0,60	+12,1
Железо, мг/кг	14,50	11,40	-3,10	-21,4
Медь, мг/кг	0,55	0,44	-0,11	-20,0
Цинк, мг/кг	13,35	11,27	-2,08	-15,6
Селен, мг/кг	0,075	0,075	0	0
Иод, мг/кг	0,18	0,30	0,12	+66,6

При изучении различных факторов внешнего воздействия, особенно для лососевых, значение имеет физиологическое состояние подопытных рыб. Наряду с определением основных биохимических показателей сыворотки крови был изучен индекс печени и основные биохимические показатели, характеризующие особенности обмена веществ у подопытных рыб (таблица 6).

Таблица 6 – Биохимический состав сыворотки крови, п 10

Показатели	Контроль	Опыт
Гемоглобин, г/л	97,3±6,5	104,9±15,3
Общий белок, г/л	64,0±0,7	59,3±0,8
Холестерин, ммоль/л	2,70±0,7	2,56±0,6
Глюкоза, ммоль/л	5,70±0,7	5,20±0,6

Биохимический состав крови у рыб контрольной и опытной групп находился в пределах физиологической нормы. Также как и в научно-хозяйственном эксперименте, наблюдаются особенности, свидетельствующие о более интенсивном углеводном и белковом обмене у рыб опытной группы. Так, средняя концентрация дыхательного пигмента гемоглобина у рыб в опыте составляет 104,9±15,3 г/л, что превышает его содержание в контроле на 7,6 г/л, (5%) и указывает на более высокий уровень кислородной обеспеченности тканей и в опытной группе. Некоторое снижение уровня глюкозы, холестерина и общего белка в сыворотке крови, на фоне повышения среднесуточных приростов, доказывает действие биофизических характеристик инсулина, способствующих ускоренному транспорту энергетического и строительного материала из крови к тканям, и, как следствие, более эффективному усвоению питательных веществ корма.

Гепатосоматический индекс у рыб в контрольной и опытной группах находился в пределах нормы и между группами не отличался, однако необходимо отметить, что печень рыб под воздействием СЭС инсулина выглядела более здоровой – наблюдали умеренное полнокровие центральных вен и капилляров; структура паренхимы печени – без существенных изменений. Содержание гликогена умеренно высокое, распределение равномерное.

Для оценки эффективности биорезонансного способа используется система показателей, каждый из которых характеризует влияние различных факторов на результаты производства. Достоверные выводы об эффективности инновации и особенностях ее использования могут быть сделаны на основе комплексного анализа натуральных и стоимостных показателей, позволяющего охарактеризовать экономические аспекты, связанные с эффективностью производства.

Как следует из расчетов, экономия корма при выращивании 10 т форели составила 1100 кг, это помогло сэкономить 55 тысяч российских рублей. Дополнительно получено 1040 кг форели, что увеличило общую стоимость рыбы на 228 тысяч российских рублей.

После учета затрат на корма и инвестиции в технологию, применение биорезонансного способа позволяет дополнительно получить 323 тысячи российских рублей чистой прибыли с каждых 10 т рыбы. Окупаемость инвестиций составила 1,3 месяца.

Закключение. Таким образом, средняя масса форели, выращенной при биорезонансном воздействии, была на 10% выше, при этом на прирост 1 кг затрачено на 14,5% меньше комбикорма, что обеспечило хорошие экономические показатели. Важно подчеркнуть относительно невысокие издержки освоения новой технологии и короткий срок окупаемости инвестиционных вложений. В условиях хронического дефицита инвестиционных ресурсов именно низкие издержки освоения прогрессивной технологии и быстрый возврат вложенных средств делают предложенную технологию биорезонансного воздействия на рыбу инновационно привлекательной и экономически целесообразной.

Литература. 1. Рыбное хозяйство и аквакультура / ФАО. Продовольственная и сельскохозяйственная Обьединенных наций [Электронный ресурс] – 2015. Режим доступа: <http://www.fao.org/fi/website/MultiQueryAction.do> – Дата доступа: 23.09.2015. 2. Министерство торговли Республики Беларусь / Здоровое питание – выбор современного потребителя. [Электронный ресурс] – 2015. Режим доступа: http://www.mintorg.gov.by/index.php?option=com_content&task=view&id=2249&Itemid=30 – Дата доступа: 23.09.2015. 3. Авакова А. Г., Ковалев Ю. А., Подольская В. С., Лотникова Д. Ю. Биорезонансная технология в производстве продуктов птицеводства : рекомендации / СКНИИЖ. – Краснодар, 2009. – 33 с. 4. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. – СПб, 2001. – 372 с. 5. Кандидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Руководство по кормлению радужной форели полноценными гранулированными кормами / ВНИИПРХ. – М., 1977.

Статья передана в печать 21.08.2015 г.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МИНЕРАЛЬНОГО СОРБЕНТА

Базылев Д.В.

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

Введение в рацион быкам-производителям продукта сорбирующего «Селтоксорб» способствует стимуляции их естественных защитных сил, повышая бактерицидную активность сыворотки крови на 11,4 п.п. ($P<0,05$), лизоцимную активность сыворотки крови – на 0,7 ($P<0,01$), фагоцитарную активность лейкоцитов – на 5,9 п.п. ($P<0,01$), а также оказывает положительное влияние на минеральный состав крови.

The introduction of an absorptive product «Seltoksorb» to bulls' diet promotes stimulation of their natural protective forces, increasing bactericidal activity of serum for 11,4 p.p. ($P<0,05$), lysozyme activity of serum – for 0,7 ($P<0,01$), phagocytic activity of leukocytes – for 5,9 p.p. ($P<0,01$), and also has positive effect to mineral composition of blood.

Ключевые слова: быки-производители, продукт сорбирующий «Селтоксорб», кровь, резистентность.

Keywords: bulls, absorptive product «Seltoksorb», blood, resistance.

Введение. Изучение морфологических и биохимических показателей крови имеет большое значение в оценке продуктивных качеств животных и полноценности питания, поскольку кровь является средой, через которую органы и ткани организма получают все необходимые для жизнедеятельности питательные вещества и выделяют продукты обмена. В зависимости от условий кормления, качественного состава корма, интенсивности роста животных и ряда других факторов биохимические показатели в определенных границах изменяются, при этом сохраняя в определенной степени постоянство внутренней среды [1].

Известно, что в основе этиологии нарушения обмена веществ и понижения уровня иммунного статуса организма крупного рогатого скота зачастую находятся недоброкачественные корма, в которых присутствуют остатки хлорорганических и ртутьсодержащих пестицидов, соединения тяжелых и радиоактивных элементов, нитраты, микотоксины [5]. В этих случаях эффективна энтеросорбция – метод лечения, основанный на способности некоторых веществ связывать и выводить из организма различные экзогенные вещества, микроорганизмы и их токсины, промежуточные и конечные продукты обмена веществ. С этой целью используются энтеросорбенты – препараты, обладающие высокой сорбционной емкостью, не разрушающиеся в желудочно-кишечном тракте и способные связывать экзо- и эндогенные вещества путем адсорбции, ионообмена или комплексообразования [4, 7, 8].

В скотоводстве актуальность использования адсорбентов, в первую очередь, продиктована несколькими факторами риска. С одной стороны – это необходимость профилактики микотоксикозов. С другой стороны – имеется риск поражения тяжелыми металлами, особенно в отдельных зонах. Все это, как правило, проходит на фоне диспепсических расстройств у молодняка [3].

На кафедре технологии производства продукции и механизации животноводства УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» разработан продукт сорбирующий «Селтоксорб», который представляет собой сыпучий порошок белого цвета с сероватым оттенком, обладающий выраженными адсорбционными и катионообменными свойствами, а также является источником макро- и микроэлементов. 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%.

Входящий в состав продукта сорбирующего органический селен является незаменимым микроэлементом в кормлении животных. Он защищает ДНК клеток от повреждений, обеспечивает их долгую и полноценную работу, позволяя направить энергию корма на продуктивность животного. Селен нужен для поддержания нормальной структуры спермиев, правильного функционирования репродуктивных органов, преодоления последствий микотоксикозов и стрессов. Он играет важную роль в формировании воспроизводительных качеств, влияет на процессы тканевого дыхания, регулирует скорость течения окислительно-восстановительных реакций, повышает естественную резистентность организма [6].

Селен также оказывает значительное антиоксидантное действие и тесно сопряжен с витамином Е. Взаимодействие между селеном и токоферолом на клеточном уровне проявляется в их влиянии на образование перекисей. Витамин Е – сильный антиоксидант, ингибирует образование перекисей в тканях, тогда как селен в составе фермента глутатионпероксидазы разрушает эти токсические продукты. Также он участвует в клеточном дыхании, обмене жиров, белков, углеводов, предохраняет каротин и витамин А от окисления и способствует лучшему усвоению их в организме животных [2].

Экспериментально установлено, что продукт сорбирующий «Селтоксорб» обладает адсорбционной эффективностью в отношении афлатоксина, адсорбируя его на 100%, фуманизина – на 99,0, охратоксина – 95,40, Т-2 токсина – 86,89, дезоксиниваленола – 69,08, зеараленона – 60,92%. При смене pH-среды с кислой на нейтральную (или щелочную) десорбция микотоксинов не происходит. Таким образом, продукт

сорбирующий «Селтоксорб» обладает выявленными адсорбционными свойствами в отношении к микотоксинам.

Механизм действия продукта сорбирующего «Селтоксорб» при его использовании в качестве адсорбента заключается в адсорбционном, катионообменном, молекулярно-ситовом, каталитическом действии и основан на необратимом связывании микотоксинов в желудочно-кишечном тракте животных, что приводит к их дезактивации, образованию при этом комплексов, устойчивых к изменениям pH. Очень важно, что при этом они не взаимодействуют с питательными компонентами корма – аминокислотами, витаминами и т.д. Продукт оказывает гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие, а также угнетает развитие условно-патогенной микрофлоры. За счет пролонгирующего действия данного продукта рацион обогащается макро- и микроэлементами, входящими в его состав.

Цель работы – определить влияние минерального сорбента на гематологические показатели и естественную резистентность организма быков-производителей.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили на быках-производителях черно-пестрой породы в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» согласно схеме опыта (таблица 1). По принципу пар-аналогов было сформировано четыре группы быков-производителей: одна контрольная и три опытных, по 8 голов в каждой, с учетом возраста, живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции из быков в возрасте от 28 до 32 месяцев. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 120 дней, подготовительный период длился 15 дней.

Все животные в период проведения научно-хозяйственного опыта находились в одинаковых условиях содержания. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество быков в группе, (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления быков
1-я - контрольная	8	120	Основной рацион (сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ)
2-я - опытная	8		ОР + 0,1 % продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма
3-я - опытная	8		ОР + 0,15 % продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма
4-я - опытная	8		ОР + 0,2 % продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма

Примечание. Здесь и далее: ОР – основной рацион; СОМ – сухое обезжиренное молоко.

В опыте изучались следующие показатели: 1. Состояние естественной резистентности организма животных – по показателям клеточной и гуморальной защиты. В начале, середине и конце опыта были взяты пробы крови у 4-х животных из каждой группы, в которых учитывали бактерицидную активность сыворотки крови методом Мюнселля и Треффенса в модификации Смирновой О.В. и Кузьминой Т.А. по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E.coli*) штамма № 187; лизоцимную активность сыворотки крови методом Дорофейчука В.Г. (в качестве тест-культуры использовали суточную агарную культуру *Mikrococcus lysodeikticus*); фагоцитарную активность, фагоцитарное число, фагоцитарный индекс постановкой опсонофагоцитарной реакции по методике Гостева В.И., в качестве тест-культуры использовался белый стрептококк (*St. albus*) штамма 209-Б; 2. Гематологические показатели. Кровь брали с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две стерильные пробирки через 2,5 – 3 ч после утреннего кормления у 4-х быков из каждой группы в начале, середине и конце опыта. В одной из пробирок кровь стабилизировали трилоном Б (2,0 – 2,5 ед./мл), а другую использовали для получения сыворотки. Морфологические показатели (количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов) определяли на анализаторе клеток «Medonic CA-620». Биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток «Cormay Lumen». В крови быков определяли: глюкозу – способом Хенгедорна и Иенсена, кальций – по де-Ваарду, неорганический фосфор – по Бригсу в модификации Р.Я. Юдиловича, калий – по Крамеру Тисдалю, магний, селен, цинк, марганец – на атомно-абсорбционном спектрофотометре – ААС-3, содержание витаминов А и Е – флюориметрическим методом (флюорат М-02).

Полученный цифровой материал обработан биометрически методом ПП Excel и Statistica. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (М), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением степени достоверности разницы между группами (td).

Результаты исследований. Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что введение в рацион быкам-производителям продукта сорбирующего «Селтоксорб» благоприятно отразилось на гематологических показателях подопытных животных (таблица 2). В начале опыта содержание гемоглобина всех групп соответствовало нормативным показателям. Быки 3-й группы, получавшие селтоксорб в дозе 0,15% от массы комбикорма, в конце опыта по этому показателю превосходили производителей 1-й группы на 14,2 г/л, или на 13,3%, 4-й группы – на 11,3 г/л, или на 10,6%, 2-й группы – на 8,5 г/л, или на 8,0%. Установлена достоверная разница между быками 1-й и 3-й групп по эритроцитам и тромбоцитам.

Концентрация общего белка в крови животных всех групп в начале исследований была примерно на одинаковом уровне. Уже в середине опыта производители 2-й, 3-й и 4-й групп по этому показателю незначительно превосходили сверстников 1-й группы. К концу опыта эта тенденция сохранилась, и в крови

животных 2-й группы содержалось больше общего белка на 2,0%, 3-й группы – на 7,0, у быков 4-й группы – больше на 7,0% по сравнению с производителями 1-й группы.

В начале научно-хозяйственного опыта у животных всех подопытных групп содержание глюкозы в крови находилось на уровне 1,94 – 2,13 ммоль/л. В течение опыта наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя у животных всех подопытных групп. В конце опыта быки 2-й, 3-й и 4-й групп по этому показателю превосходили животных 1-й группы на 7,8%, 19,0 (P<0,001) и на 17,1% (P<0,01) соответственно. В заключительный период опыта в крови быков-производителей 2-й группы содержалось больше витамина А на 0,01 ммоль/л, или на 0,4%, и витамина Е – на 0,6 ммоль/л, или на 0,4%, чем у сверстников контрольной группы. Животные 3-й группы превосходили сверстников 1-й группы по этим показателям соответственно на 1,2% и 0,8% (P<0,01), 4-й группы – на 0,8% и 0,6% (P<0,05).

Таблица 2 – Гематологические показатели крови быков-производителей

Признаки	Группы	Период опыта		
		начало	середина	конец
Гемоглобин, г/л	1	99,3±3,26	101,6±4,32	106,1±4,12
	2	98,4±4,61	103,7±3,98	114,6±3,87
	3	96,1±3,91	111,1±3,84	120,3±3,63
	4	95,6±5,12	108,3±3,67	117,4±3,49
Эритроциты, 10 ¹² /л	1	6,83±0,34	7,18±0,18	7,28±0,11
	2	6,74±0,27	7,34±0,20	7,53±0,18
	3	6,62±0,23	7,64±0,15	7,93±0,14**
	4	6,71±0,21	7,56±0,13	7,82±0,12**
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	1	326±3,35	324±4,53	355±5,32
	2	323±2,87	341±5,21*	369±5,24
	3	319±2,68	357±4,81***	384±5,19**
	4	320±2,58	349±5,13**	381±5,21**
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	1	10,5±0,26	10,3±0,35	10,2±0,22
	2	10,4±0,32	10,2±0,27	9,9±0,31
	3	10,2±0,21	9,9±0,21	9,5±0,38
	4	10,6±0,29	10,1±0,36	9,6±0,41
Общий белок, г/л	1	73,1±1,98	73,2±1,82	74,1±2,26
	2	71,7±1,75	74,9±2,12	75,6±2,34
	3	72,8±1,64	76,5±2,21	79,3±2,51
	4	72,3±1,53	75,2±2,16	77,4±2,47
Глюкоза, ммоль/л	1	2,13±0,09	2,24±0,13	2,68±0,11
	2	2,03±0,06	2,51±0,11	2,89±0,09
	3	1,94±0,04	2,76±0,09**	3,19±0,06***
	4	2,01±0,05	2,62±0,12*	3,14±0,07**
Витамин А, ммоль/л	1	2,41±0,20	2,42±0,15	2,41±0,13
	2	2,39±0,16	2,41±0,11	2,42±0,14
	3	2,40±0,11	2,42±0,15	2,44±0,16
	4	2,41±0,17	2,42±0,13	2,43±0,17
Витамин Е, ммоль/л	1	15,1±0,36	15,0±0,11	15,2±0,28
	2	15,0±1,12	15,1±0,22	15,8±0,13
	3	14,9±1,33	15,0±0,38	16,5±0,19**
	4	14,7±0,76	14,9±0,14	16,1±0,25*

Примечание. Здесь и далее: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001.

В начале исследований показатели минерального обмена у быков-производителей всех групп были примерно на одинаковом уровне, в пределах физиологической нормы (таблица 3).

В конце опыта увеличилось содержание в крови кальция на 12,0% (P<0,05), фосфора – на 15,8 (P<0,05), магния – на 27,2 (P<0,01), селена – на 8,5 (P<0,05) и цинка – на 9,1% (P<0,05) у животных 3-й группы, содержание магния – на 18,1% (P<0,05) и селена – на 7,6% (P<0,05) у быков 4-й группы по сравнению с производителями 1-й контрольной группы, при этом различия носили достоверный характер.

Таблица 3 – Минеральный состав крови быков-производителей

Группы	Макроэлементы, ммоль/л				Микроэлементы, ммоль/л		
	кальций	фосфор	калий	магний	селен	цинк	марганец
Начало опыта							
1	2,4±0,11	1,8±0,09	10,4±0,62	1,1±0,12	1,02±0,03	55,13±2,31	3,32±0,21
2	2,3±0,10	1,7±0,08	10,3±0,58	0,8±0,10	1,01±0,02	54,62±2,20	3,34±0,18
3	2,3±0,09	1,6±0,07	10,2±0,43	0,9±0,08	0,98±0,02	53,71±1,97	3,12±0,15
4	2,2±0,08	1,6±0,06	10,1±0,39	1,0±0,10	1,02±0,04	55,01±2,03	3,27±0,13
Конец опыта							
1	2,5±0,09	1,9±0,11	10,6±0,71	1,1±0,07	1,05±0,03	56,37±1,23	3,39±0,22
2	2,6±0,08	2,0±0,08	10,7±0,67	1,2±0,05	1,08±0,04	58,24±2,40	3,58±0,28
3	2,8±0,06*	2,2±0,05*	11,0±0,52	1,4±0,04**	1,14±0,02*	61,50±1,38*	3,67±0,34
4	2,7±0,07	2,1±0,06	10,9±0,58	1,3±0,05*	1,13±0,04*	60,36±1,84	3,62±0,32

В результате проведенного научно-хозяйственного опыта установлено, что использование продукта сорбирующего «Селтоксорб» оказало стимулирующее влияние на состояние естественных защитных сил организма быков (таблица 4). Увеличение бактерицидной активности сыворотки крови отмечалось у производителей 2-й, 3-й и 4-й опытных групп по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы соответственно на 6,1 п.п., 11,4 п.п. ($P<0,05$) и 10,2 п.п. ($P<0,05$). Аналогичная тенденция прослеживалась у производителей 2-й, 3-й и 4-й опытных групп и по лизоцимной активности сыворотки крови по сравнению с быками 1-й группы – соответственно на 0,3 п.п., 0,7 п.п. ($P<0,01$), 0,6 п.п. ($P<0,05$).

В конце эксперимента фагоцитарная активность лейкоцитов была больше у быков 2-й (на 1,7 п.п.), 3-й (на 5,9 ($P<0,01$)) и 4-й (на 5,1 п.п. ($P<0,05$)) групп в сравнении с контролем. Такая же закономерность была отмечена и по фагоцитарному числу у животных 2-й (на 0,4 микр. тел), 3-й (на 0,7 микр. тел ($P<0,05$)) и 4-й опытных групп (на 0,6 микр. тел) по сравнению с аналогами 1-й группы.

Таблица 4 – Показатели естественной резистентности быков-производителей

Таблица 1. Показатели бактерицидной, лизоцимной активности и фагоцитарной реакции у больных пневмонией					
Группы	Бактерицидная активность СК, %	Лизоцимная активность СК, %	Опсонофагоцитарная реакция		
			фагоцитарная активность лейкоцитов, %	фагоцитарное число, микр. тел	фагоцитарный индекс, %
Начало опыта					
I	56,5±2,53	3,8±0,22	29,8±0,56	2,9±0,15	10,4±0,52
II	55,3±1,12	3,7±0,20	29,6±0,44	3,1±0,17	10,2±0,47
III	56,1±2,36	3,6±0,18	29,9±0,42	3,0±0,20	10,1±0,58
IV	55,8±1,68	3,6±0,17	30,2±0,41	2,9±0,22	10,3±0,51
Середина опыта					
I	57,6±1,24	3,9±0,19	30,2±0,63	3,1±0,18	10,6±0,38
II	59,8±2,13	3,9±0,17	30,4±0,58	3,4±0,22	11,0±0,25
III	63,2±1,54*	4,4±0,16	32,8±0,51*	3,7±0,25	11,3±0,41
IV	62,1±1,63*	4,1±0,12	31,9±0,67	3,5±0,23	11,1±0,52
Конец опыта					
I	58,3±2,47	4,0±0,16	30,6±0,62	3,2±0,24	10,7±0,36
II	64,4±1,62	4,3±0,14	32,3±0,74	3,6±0,25	11,1±0,24
III	69,7±1,87*	4,7±0,09**	36,5±0,77**	3,9±0,16	11,4±0,19
IV	68,5±1,70*	4,6±0,10*	35,7±0,69*	3,8±0,28	11,3±0,20

Закключение. 1. Включение в рационы быков продукта сорбирующего «Селтоксорб» оказало положительное влияние на гематологические показатели и содержание в крови некоторых макро- и микроэлементов. Отмечено достоверное увеличение в крови быков-производителей количества тромбоцитов на 8,1% ($P<0,01$), глюкозы – на 19,0 ($P<0,001$), витамина Е – на 8,5% ($P<0,01$), а также кальция на 12,0% ($P<0,05$), фосфора – на 15,8 ($P<0,05$), магния – на 27,2 ($P<0,01$), селена – на 8,5 ($P<0,05$), цинка – на 9,1% ($P<0,05$).

2. Естественная резистентность организма быков-производителей при использовании селтоксорба возрастает, что подтверждается увеличением бактерицидной активности сыворотки крови на 11,4 п.п. ($P<0,05$), лизоцимной активности сыворотки крови – на 0,7 п.п. ($P<0,01$), фагоцитарной активности лейкоцитов – на 5,9 п.п. ($P<0,01$).

Литература. 1. Базылев, Д.В. Морфологические и биохимические показатели крови быков-производителей при использовании в рационе новой кормовой добавки / Д.В. Базылев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 2, ч. 2. – С. 3 – 6. 2. Биохимия витаминов: уч.-мет. пособие для студентов фак-та вет. медицины и зооинж. фак-та / Н.Ю. Германович [и др.] – Витебск: ВГАВМ, 2004. – 36 с. 3. Кузнецов, Н.А. Адсорбенты против митотоксинов: как победить скрытую опасность / Н.А. Кузнецов, А.О. Сидоренко, В.Н. Дубинич // Наше сельское хозяйство. – 2011. – №5. – С. 30–34. 4. Мурзина, Э.А. Обоснование применения энтеросорбентов в комплексной терапии хронических аллергодерматозов / Э.А. Мурзина // Мистецтво лікування. – 2013. – №2–3 (98 – 89). С. 50 – 53. 5. Природный минеральный сорбент экзос для коров и телят / А.А. Шапошников [и др.] // Зоотехния. – 2003. – №2. – С. 15 – 17. 6. Садовникова, Н. Селен: формы и функции / Н. Садовникова // Животноводство России. – 2008. – № 8. – С. 59 – 60. 7. Цай, В.П. Влияние кормовой добавки «Ипан» на продуктивность бычков и переваримость питательных веществ рационов / В.П. Цай, В.В. Карелин, И.А. Петрова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск: УО ВГАВМ, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 304–307. 8. Щекина, М.И. Аспекты применения энтеросорбентов при интоксикациях различного генеза в амбулаторной практике / М.И. Щекина, М.С. Панчук // Медицинский совет. – 2013. – № 3. С. 67–70.

Статья передана в печать 08.11.2015 г.

МОРФОЛОГИЯ СЕРДЦА В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КЛАССОВ ПТИЦ (AVES) И МЛЕКОПИТАЮЩИХ (MAMMALIA)

Вансяцкая В.К., Кирпанёва Е.А.

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

В сравнительном аспекте проведено полное анатомическое исследование сердец от крупного рогатого скота, домашней свиньи, верблюда, домашней курицы, домашней утки, американской норки, европейского лесного кота и озерной чайки. Сердца у исследуемых животных, разных по своему хозяйственному и природному назначению, имеют существенные анатомические особенности. Установлены данные о типах сердец и особенностях строения внутренней поверхности сердца.

In a comparative perspective there was conducted a full anatomical research of hearts of the cattle, a home pig, a camel, a home hen, a home duck, an American mink, an European wild cat and a gull. The hearts of the investigated animals which are different at the economic and natural purpose, have got significant anatomical features. The information about the types of hearts and structural features of the inner surface of the heart was set.

Ключевые слова: сердце, курица, крупный рогатый скот, свинья, чайка, европейский лесной кот, верблюд, норка, утка.

Keywords: a heart, a hen, the cattle, a pig, a gull, an European wild cat, a camel, a mink, a duck.

Введение. Животные, исследуемые нами, крайне разнообразны по своему хозяйственному и природному назначению. Это активно выращиваемые сельскохозяйственные животные (крупный рогатый скот, свиньи, верблюды, куры, утки), пушные звери (норка), а также представители дикой фауны нашей страны (европейский лесной кот, чайка). При общем плане строения, сердца всех исследованных животных имеют существенные анатомические особенности. Одна часть этих особенностей обусловлена происхождением изученных биологических видов, другая – их образом жизни и связанным с ним метаболизмом, а третья – результатом domestikации [4, 5, 6, 7].

Организм постоянно нуждается в нормальной деятельности сердца, отвечая на влияние внешней среды. Сердце животных может приспосабливаться и изменяться в зависимости от образа жизни и общей нагрузки на организм. Изменчивость сердца представляет собой не только биологический интерес, но имеет определенное значение в раскрытии физиологических процессов, развивающихся в нем в зависимости от условий окружающей среды [2, 3, 5, 8, 9].

Сердце представляет собой биологический насос, благодаря работе которого кровь движется по замкнутой системе сосудов и способствует снабжению кровью органов и тканей. В организме животных имеется 2 круга кровообращения. Сердце у млекопитающих состоит из двух предсердий и двух желудочков, предсердия с желудочками сообщаются посредством предсердно-желудочковых отверстий. В этих отверстиях расположен специальный клапанный аппарат, обеспечивающий правильный ток крови. В левой половине сердца расположен двухстворчатый клапан, или митральный, а в правой – трехстворчатый клапан. Открытие и закрытие клапанов сердца связано с изменением величины давления в полостях сердца [1, 4, 8, 10, 11, 12].

В современной отечественной научной литературе мало внимания уделяется особенностям строения сердца животных разных видов, а в сравнительном аспекте исследований практически нет. Это и послужило основанием для выполнения данной работы.

Цель нашей работы – выявление особенностей анатомического строения сердца норки, курицы, крупного рогатого скота, свиньи, чайки, европейского лесного кота, верблюда, утки и поиск взаимосвязи строения данного органа с их образом жизни.

Полученные нами анатомические данные вышеупомянутого органа послужат основой для дальнейших исследований, выявляющих видовую принадлежность органа к заболеваниям различного генеза.

Материал и методы исследований. Материалом для исследования явились сердца физиологически зрелых животных: норки, курицы, утки, крупного рогатого скота, свиньи, чайки, европейского лесного кота, верблюда. Выбор животных производился с учетом принадлежности вида к разным экологическим группам. Методы исследования включали: осмотр, измерения, сравнение, зарисовку и фотографирование.

Результаты исследований. Сердца отличаются по ряду параметров, начиная от цветовых различий и формы, и заканчивая более тонкими различиями в строении мышечной стенки. Так, сердце у свиньи светло-коричневого цвета, у крупного рогатого скота и утки – красно-коричневого, у верблюда одногорбого, чайки и европейского лесного кота – темно-красного, у норки и курицы – коричневатокрасного.

Толщина сердечного жира под перикардом разнится, и зависит от активности и образа жизни животных. Наибольшего относительного размера среди млекопитающих, исследованных нами, достигает у свиней, а среди птиц – у уток и кур. Эти животные ведут малоподвижный образ жизни, поэтому сердце у них имеет риск ожирения, а это может повлечь за собой жировую тампонаду сердца. Поэтому следует внимательно относиться к кормлению: не перекармливать животных и обеспечивать им motion.

У исследуемых животных отличается форма сердца, определяемая нами на основе внешнего вида сердца и сердечного индекса. Сердечный индекс – это отношение ширины сердца к его длине, умноженное на 100%. При индексе до 65% форму сердца считали конусовидной, от 65 до 75% – эллипсовидной, а более 75% – шаровидной. По результатам измерений и подсчетов, у норки сердце конусовидное (сердечный индекс – 63 - 65%), у европейского лесного кота сердце шаровидное (сердечный индекс - 85 - 86%), у верблюда - шаровидно-суженное (сердечный индекс – 78%), у крупного рогатого скота – эллипсовидно-суженное (сердечный индекс – 66 - 67%), у уток сердце эллипсовидное (сердечный индекс - 69 - 72%), у чаек – конусовидное (сердечный индекс – 52 - 56%), у свиней – эллипсовидное (сердечный индекс – 71 - 72%). Форму сердца мы связывали с нагрузкой на животное и частотой сердечных сокращений. Так, конусовидное сердце наблюдается у тех животных, которым надо активно двигаться и выдерживать периодические скачки повышенной активности.

Сердце у млекопитающих и птиц четырехкамерное, состоит из 2-х предсердий и 2-х желудочков. Около аорты и легочной артерии на поверхности предсердий имеется 2 ушка, которые обладают разной формой и выраженностью у исследуемых животных. Ушки позволяют по максимуму выкачивать кровь из сосудов. У крупного рогатого скота ушки полулунной формы, с сильно изрезанным краем. Мышечный рисунок на них очень яркий. У верблюда ушки ближе к округлой форме, край изрезан слабо, мышечный рисунок средний. У свиньи ушки полулунной формы, с практически ровным краем и гладким мышечным рисунком. У норки ушки маленькие, округлые, со сглаженным мышечным рисунком. У чаек ушки также маленькие, но с ярким мышечным рисунком. У уток ушки более крупные, со средним рисунком мышц. У курицы ушки отсутствуют, однако очень хорошо развиты мышцы в предсердиях, компенсирующие отсутствие ушек. У европейского лесного кота ушки крупные, округлые, с четким мышечным рисунком.

Сердце млекопитающих состоит из 3-х оболочек – эпикард, миокард и эндокард. Наибольший интерес при исследовании вызвали миокард и эндокард. Миокард лучше всего развит в желудочках, особенно в левом. Причем соотношение толщины миокарда в правом и левом желудочках разнится: у крупного рогатого скота – 1,95, у верблюда – 2,4, у свиньи – 3,2, у норки – 4, у чайки – 3 - 4, у утки – 3,8, у курицы – 2,5, у европейского лесного кота – 2,5 - 3. Максимальное соотношение видно у мелких животных (у норки и чайки) с большой нагрузкой на сердце и высокой частотой сердечных сокращений. Мышечный рисунок внутри желудочков также различен. Так, у исследуемых птиц правое предсердие практически гладкое, имеется только несколько мелких перемычек. У млекопитающих же имеются сосцевидные мышцы, к которым крепятся сухожильные струны, а также мелкие и крупные трабекулы. Лучше всего мышечный рисунок среди млекопитающих выражен в левом желудочке, особенно у верблюда, слабее он у свиньи, норки и европейского лесного кота, у крупного рогатого скота поверхность с незначительным мышечным рисунком. Среди птиц сильнее всего мышечный рисунок внутри левого желудочка у чайки. У утки и курицы рисунок выражен слабее.

Эндокард выстилает сердце изнутри, образуя клапанный аппарат. В клапанном аппарате заметны очень сильные отличия птиц от млекопитающих. Так, в правой половине сердца, где у большинства млекопитающих расположен трехстворчатый клапан, у птиц имеется мышечная складка, выполняющая функции клапана. Она начинается на уровне венечной борозды, потом косо спускается вниз и вплетается в мышечную стенку желудочка, не доходя до верхушки. У чайки и курицы она одинарная, а у утки - двойная. В левой половине сердца, между предсердием и желудочком, у курицы двухстворчатый клапан, а у чайки и утки – трехстворчатый. У норки также иногда встречается в левой половине трехстворчатый клапан наряду с двухстворчатым. У крупного рогатого скота, свиньи, верблюда и европейского лесного кота в левой половине сердца двухстворчатый клапан, а в правой - трехстворчатый.

К клапанам крепятся сухожильные струны, обеспечивающие лучшее открытие и закрытие их. Число сухожильных струн различно, причем в правой половине сердца у птиц их вообще нет. В левой половине сердца у крупного рогатого скота около 31 струны, у свиньи – 21, у верблюда – 17, у норки – 16 - 21, у европейского лесного кота – 10, у чайки и утки – 6 - 7, курицы – 12 - 14, которые крепятся на клапаны. В правой половине сердца у крупного рогатого скота около 30 струн, у свиньи – 15 - 16, верблюда – 15, норки – 12 - 15, европейского лесного кота – 11 сухожильных струн.

У крупного рогатого скота и верблюда имеется фиброзный скелет сердца, расположенный внутри миокарда. Это связано с большой массой сердца и довольно высокой нагрузкой на него.

Заключение. В результате проведенных нами анатомических исследований обнаружен ряд отличий в строении сердец исследуемых животных.

1. Сильно разнится форма сердца, при определении которой мы опирались на сердечный индекс. Индекс сердца у норки колеблется от 63 до 65%, сердце конусовидное. У европейского лесного кота сердечный индекс 85 - 86%, сердце шаровидное, у верблюда сердечный индекс составил 78%, сердце шаровидно-суженное. У крупного рогатого скота индекс 66 - 67%, сердце эллипсовидно-суженное. У уток индекс 69 - 72%, у чаек - в пределах 52 - 56%, следовательно, у уток сердце эллипсовидное, а у чаек – конусовидное. У свиней сердце эллипсовидное, так как индекс составил 71 - 72%. Форма сердца связана с нагрузкой, у животных с большой нагрузкой и резкими периодами повышенной активности сердце конусовидное.

2. У птиц особый клапанный аппарат, отличающийся от млекопитающих. В правой половине сердца имеется мышечная складка, выполняющая функции клапана. Сухожильных струн нет. У утки складка двойная. Также в левой половине сердца у утки и чайки клапан трехстворчатый, а у курицы – двухстворчатый.

3. Клапаны поддерживают различное количество сухожильных струн, максимальное оно у крупного рогатого скота, а у птиц в правой половине сердца они вообще отсутствуют.

4. Лучше всего ушки развиты у крупного рогатого скота, они по максимуму приспособлены к выжиманию крови за счет своей полулунной формы.

5. У куриц на сердце нет ушек. Их отсутствие компенсируется сильно развитыми гребешковыми мышцами внутри предсердий.

6. Соотношение толщины левого и правого желудочков разнится и зависит от нагрузки на сердце.

7. Чем выше скорость метаболизма у животного, тем форма его сердца ближе к конусовидной, толщина соотношения толщины желудочков больше, ушки лучше приспособлены к выдавливанию крови.

Проведено полное анатомическое исследование сердец от норки, курицы, утки, крупного рогатого скота, свиньи, чайки, европейского лесного кота, верблюда. Выявлено, что при общей структуре строения сердца всех исследованных животных отмечаются и его существенные видовые анатомические различия. Для определения особенностей строения этого органа у вышеуказанных видов животных нами получены ключевые морфологические показатели и изучены структурные компоненты сердца, что позволяет сформировать полноценную картину анатомических особенностей строения этого органа у разных видов животных.

Литература. 1. *Анатомия домашних животных* / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, Н.В. Михайлов, И.В. Хрусталева. – Москва : Колос, 1984. – 543 с. 2. *Анатомия собаки и кошки* / пер. с нем. Е. Болдырева, И. Кравец. – Москва : Аквариум Бук, 2003. – 580 с. 3. Афанасьев, В.А. *Клеточное пушное звероводство* / В.А. Афанасьев, П.Ш. Перельдик. – Москва : Колос, 1966. – 400 с. 4. Вансяцкая, В.К. *Анатомия сердца норки* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Сборник научных статей по материалам XV Международной студенческой научной конференции*. – Гродно : ГГАУ, 2014. – С. 127–128. 5. Вансяцкая, В.К. *Анатомические особенности строения почек и сердца у европейского лесного кота* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Студенты – науке и практике АПК : материалы 99-ой Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов*, (Витебск, 21 – 22 мая 2014 года). – Витебск : УО ВГАВМ, 2014. – С. – 194. 6. Вансяцкая, В.К. *Анатомо-морфологические особенности строения сердца верблюда одногорбого* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Студенты – науке и практике АПК : материалы 99-ой Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов*, (Витебск, 21 – 22 мая 2014 года). – Витебск : УО ВГАВМ, 2014. – С. – 195. 7. Вансяцкая, В.К. *К анатомическим особенностям сердца чайки и утки* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XVII Международной студенческой научной конференции, посвященной 80-летию кафедры зооигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА»* (29-30 мая 2014 г.). – Горки : БГСХА. – С. 70–72. 8. Вансяцкая В.К., *Морфометрические и анатомические особенности строения сердца у крупного рогатого скота, свиньи и верблюда одногорбого* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / УО ГГАУ*. – Гродно, 2014. – С. – 29-35. 9. Вансяцкая, В.К. *Морфо-анатомические особенности сердца животных и птиц некоторых видов* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал. УО ВГАВМ*. – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 2, ч. 1. – С. 124–127. 10. Садовский, Н.В. *Роль морфометрии в анатомо-топографических исследованиях* / Н.В. Садовский // *IX Всесоюзный съезд анатомов, гистологов и эмбриологов : тезисы докладов*. – Минск : Наука и техника, 1981. – С. 343. 11. Фатенков, В.Н. *Биомеханика сердца* / В.Н. Фатенков. – Москва : Медицина, 1990. – 160 с. 12. *Физиология и этология животных* / Лысов В.Ф., Максимов В.И. и др. – Москва : Колосс, 2012. – 605 с.

Статья передана в печать 16.09.2015 г.

УДК 619:636.2:615.

ВЛИЯНИЕ МЕВЕСЕЛА И Е-СЕЛЕНА НА УРОВЕНЬ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В КРОВИ БЫЧКОВ ПРИ КАДМИЕВОЙ НАГРУЗКЕ

Гутый Б.В.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

Исследован уровень малонового диальдегида и диеновых конъюгатов в крови бычков под действием хлорида кадмия в токсических дозах. Установлено, что развитие хронической токсичности кадмия сопровождается повышением уровня перекисного окисления липидов в крови бычков, на что указывает увеличение уровня диеновых конъюгатов и малонового диальдегида. Скармливание бычкам е-селена и мевесела в условиях кадмиевой нагрузки помогло снизить интенсивность перекисного окисления липидов.

There was studied the level of malonovic dialdehyde and diene conjugates in bull's blood under the effect of cadmium chloride in toxic doses. It was found that the development of chronic cadmium toxicity is accompanied by increasing of the level of lipid peroxidation in the blood of bulls as indicated by increasing in diene conjugates and malonovic dialdehyde. Feeding the e-selenium and mevesel to bulls in conditions of cadmium toxicity helped to reduce the intensity of lipid peroxidation.

Ключевые слова: токсикология, хлорид кадмия, перекисное окисление липидов, малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты.

Keywords: toxicology, cadmium chloride, lipid peroxidation, malonovic dialdehyde, diene conjugates.

Введение. В условиях прогрессирования техногенного загрязнения окружающей среды одним из приоритетных направлений токсикологии и ветеринарной медицины остается изучение особенностей и механизмов действия наиболее распространенных токсикантов - тяжелых металлов [1, 2, 3].

Одним из вредных химических элементов является кадмий, который при попадании в организм животных способствует активации процессов перекисного окисления липидов. Отравления кадмием

проявляются хронически и остро и являются одним из распространенных заболеваний у сельскохозяйственных животных [4, 6].

Проблема загрязнения окружающей среды кадмием, что является одним из последствий интенсификации промышленного и аграрного производства, в настоящее время приобрела особую актуальность. Рост содержания этого металла в почвах Украины и других стран на протяжении последних десятилетий сопровождается накоплением Cd^{2+} в сельскохозяйственной продукции и кормах, увеличением угрозы здоровью человека и животных (Медведев В.В., 2002; Мусиенко М. М., 2004; Федорук Г. С., Ковальчук И., 2007; Wang B. et al., 2008).

Известно, что поступление Cd^{2+} связано с экологическим риском для организма через кумулятивную его токсичность в отношении органов и систем и приводит к снижению интенсивности роста и продуктивности животных. Это негативно влияет на эффективность животноводческой отрасли (Распутная А. И., 1999; Дяченко Л. С., Николенко И. Л., 2001; Полищук А. А., Булавкина Т. П., 2009). Собственно поэтому необходимо углубленное исследование фармако-токсикологических и биохимических процессов, лежащих в основе обусловленных кадмием метаболических расстройств и нарушений жизненных функций организма животных. Особенно важно выяснить влияние Cd^{2+} на систему антиоксидантной защиты (САЗ), которой принадлежит главная роль в обеспечении поддержания про- и антиоксидантного равновесия организма (Moradi H., 2009; Ekor M., 2010).

Механизмы влияния кадмия на систему антиоксидантной защиты в последнее время интенсивно изучаются на лабораторных животных, однако процессы, лежащие в основе развития кадмиевого токсикоза у молодняка крупного рогатого скота, окончательно не выяснены. Не изучены видовые различия в реакции САЗ в действии металла, особенности метаболического ответа энзимного и неэнзимного звеньев на длительное поступление Cd^{2+} в низких и высоких концентрациях, что обуславливает актуальность таких исследований. Изучение этих процессов позволит расширить и глубоко раскрыть доселе неизвестные особенности процессов метаболизма у крупного рогатого скота в условиях развития кадмиевого токсикоза.

Установив, что в процессе кадмиевого токсикоза наступают расстройства ПОЛ [5, 6], мы пришли к выводу, что при действии кадмия для подавления чрезмерных свободнорадикальных реакций в организме животных необходимо применять препараты с выраженным антиоксидантным действием, способные подавлять процессы перекисного окисления липидов. Из большого количества антиоксидантов, при кадмиевом токсикозе бычков мы изучали профилактическое действие мевесела и е-селена. Эти антиоксиданты блокируют свободные радикалы и предотвращают развитие оксидативного стресса у животных.

Целью наших исследований было установить профилактическое действие мевесела и е-селена на организм бычков в условиях кадмиевой нагрузки.

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

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

2 группа – опытная (O_1), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг / кг массы тела животного вместе с е-селеном в дозе 0,05 мг / кг массы тела животного. Е-селен в своем составе содержит витамин Е и селен.

3 группа - опытная (O_2), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг / кг массы тела животного вместе с мевеселом в дозе 0,36 г / кг корма. Мевесел в своем составе содержит витамин Е, селен и метионин.

Уровень малонового диальдегида определяли по методу Е.Н. Коробейникова (1989), уровень диеновых конъюгатов определяли по методу И.Д. Стальной (1977).

Опыт продолжался в течение 30 суток. Кровь для анализа брали из яремной вены на 1, 8, 16, 24 и 30-е сутки опыта.

Результаты исследований. Липиды, а также их природные комплексы составляют основу построения биологических мембран, в составе которых они осуществляют важные функции. Окисление липидов сопровождается перегруппировкой двойных связей в диеновую конъюгированную систему. Реакции перекисного окисления липидов достаточно четко отражают функциональное состояние клеточных и субклеточных мембран, имеющих важное значение для жизнеобеспечения целостности организма. Развитию того или иного патологического процесса предшествуют именно повреждения клеточных мембран, это проявляется прежде всего нарушением функционального состояния липидного слоя. Известны многочисленные токсикозы, для которых характерно нарушение оксидантно-антиоксидантного равновесия, в том числе кадмиевый токсикоз. Из предыдущих исследований установлено, что в условиях кадмиевой нагрузки у молодняка крупного рогатого скота нарушается баланс между процессами перекисного окисления липидов и активностью антиоксидантной системы, в результате чего в организме накапливается большое количество свободных радикалов, активных форм кислорода, продуктов перекисного окисления, которые являются вредными для организма в целом, и снижается активность как ферментной так и неферментной системы антиоксидантной защиты организма. Поэтому для коррекции данного баланса мы применяли препараты, которые обладают антиоксидантными свойствами.

В качестве антиоксидантов мы взяли е-селен и мевесел. Влияние е-селена и мевесела на уровень промежуточных продуктов перекисного окисления липидов при кадмиевом токсикозе приведены в таблице 1. Как видно из данной таблицы, уровень диеновых конъюгатов в крови бычков, которым задавали е-селен, в первые сутки опыта составил $5,97 \pm 0,21$ мкмоль/л, что на 3% является выше начальной величины и на 2,6% ниже показателей контрольной группы животных. На восьмые сутки опыта уровень диеновых конъюгатов в крови опытной группы животных D_1 снизился на 9% относительно величин контрольной

группы животных, на шестнадцатые сутки опыта соответственно снизился на 10%, а на двадцать четвертые сутки опыта уровень диеновых конъюгатов снизился на 20% . На тридцатые сутки опыта уровень диеновых конъюгатов снизился на 22% относительно показателей контрольной группы животных, где соответственно составил $6,03 \pm 0,16$ мкмоль/л.

Таблица 1 - Уровень диеновых конъюгатов в сыворотке крови бычков после задавания мевесела и е-селена при хроническом кадмиевом токсикозе ($M \pm m$, $n = 5$)

Время исследования крови (суток)	Диеновые конъюгаты (мкмоль/л)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	$5,74 \pm 0,16$	$5,80 \pm 0,18$	$5,79 \pm 0,15$
Первая	$6,13 \pm 0,19$	$5,97 \pm 0,21^*$	$5,82 \pm 0,20^*$
Восьмая	$7,05 \pm 0,20$	$6,43 \pm 0,22^*$	$6,01 \pm 0,22^{**}$
Шестнадцатая	$7,39 \pm 0,30$	$6,64 \pm 0,19^{**}$	$6,21 \pm 0,20^{**}$
Двадцать четвертая	$7,61 \pm 0,24$	$6,12 \pm 0,15^{**}$	$5,91 \pm 0,19^{**}$
Тридцатая	$7,71 \pm 0,28$	$6,03 \pm 0,16^{**}$	$5,77 \pm 0,18^{**}$

Примечание. Степень достоверности по сравнению с данными контрольной группы в этой и следующих таблицах - $p < 0,05$ - *; $P > 0,01$ - **.

Применение мевесела опытной группе животных O_2 способствовало более вероятному снижению уровня диеновых конъюгатов, чем применение е-селена. Показатели уровня диеновых конъюгатов в крови животных по сравнению с опытной группой O_1 течение всего опыта были ниже. Так, по сравнению с контрольной группой животных, уровень показателя на восьмые сутки опыта снизился на 15%, на шестнадцатые сутки опыта - на 16%, на двадцать четвертые сутки опыта - на 22% соответственно. Начиная с двадцать четвертых суток опыта, уровень диеновых конъюгатов в крови опытных бычков колебался в пределах величин физиологической нормы.

Следовательно, применение е-селена и мевесела животным в условиях кадмиевой нагрузки предотвращает образование промежуточных продуктов перекисного окисления липидов в крови животных.

Вторым важным фактором является исследование конечных продуктов перекисного окисления липидов - малонового диальдегида. В таблице 2 приведены изменения данного показателя в крови бычков в условиях хронического кадмиевого токсикоза и влияние препаратов-антиоксидантов: е-селена и мевесела.

При скормливании животным хлорида кадмия в дозе 0,04 мг/кг массы тела животного установлен рост уровня малонового диальдегида с первых суток опыта, где по сравнению с исходными данными он вырос на 4,3%. На восьмые сутки опыта уровень малонового диальдегида в крови данных животных составил $0,271 \pm 0,010$ мкмоль/л. На шестнадцатые сутки опыта уровень продуктов перекисного окисления липидов продолжал расти и на двадцать четвертые сутки опыта он вырос на 26%, на тридцатые сутки - на 31% относительно исходных данных .

Таблица 2 - Уровень малонового диальдегида в сыворотке крови бычков после задавания мевесела и е-селена при хроническом кадмиевом токсикозе ($M \pm m$, $n = 5$)

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

Применение е-селена бычкам исследовательской группы животных O_1 способствовало снижению уровня конечного продукта перекисного окисления липидов. Как видно из данной таблицы, уровень малонового диальдегида в крови бычков, которым задавали е-селен в первые сутки опыта составил $0,241 \pm 0,010$ мкмоль/л. На восьмые сутки опыта уровень малонового диальдегида в крови опытной группы животных O_1 снизился на 4,8% относительно величин контрольной группы животных, на шестнадцатые сутки опыта соответственно снизился на 11,7%, а на двадцать четвертые сутки опыта уровень малонового диальдегида снизился на 16,6%. На тридцатые сутки опыта уровень малонового диальдегида снизился на 18,6% относительно показателей контрольной группы животных, где соответственно составил $0,250 \pm 0,009$ мкмоль/л.

Применение мевесела опытной группе животных O_2 способствовало более вероятному снижению уровня малонового диальдегида, чем применение е-селена. Показатели уровня малонового диальдегида в крови животных по сравнению с опытной группой O_1 в течение всего опыта были ниже. Так, по сравнению с контрольной группой животных, уровень показателя, который исследовался, на восьмые сутки опыта снизился на 7,7% , на шестнадцатые сутки опыта - на 14,9%, на двадцать четвертые сутки опыта - на 18% соответственно.

Следует отметить, что применение мевесела животным при хроническом кадмиевом токсикозе способствовало лучшему снижению конечных продуктов перекисного окисления липидов.

Заключение. 1. Применение е-селена в дозе 0,05 мл / кг массы тела животного и мевесела в дозе 0,36 г / кг корма в условиях развития хронического кадмиевого токсикоза у бычков способствовало снижению промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов, а именно диеновых конъюгатов и малонового диальдегида. 2. При кадмиевой нагрузке бычков лучшее действие на торможение процессов перекисного окисления липидов организма животных оказывало задавание животным препарата мевесела.

Литература. 1. Абрагамович О.О. Процеси ліпідної пероксидації при хронічних ураженнях печінки / О. О. Абрагамович, О. І. Грабовська, О. І. Терлецька[та ін.] // Медична хімія. — 2000. — Т. 2, № 1. — С. 5–8. 2. Боріков О.Ю. Вплив хлориду кадмію та перексиду водню на процеси перекисного окислення і фракційний склад ліпідів у гепатоцитах щурів / Боріков О.Ю., Каліман П.А. // Український біохімічний журнал. — 2004. — Т. 76., № 2. — С. 107-111. 3. Гильденскиольд Р.С., Новиков Ю.В., Хамидули Р.С. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм (обзор) // Гигиена и санитария. — 1992. — №5–6. — С. 6–9. 4. Гонський Я.І., Ястремська С.О., Бойчук Б.Р. Вікові особливості порушення перекисного окислення ліпідів і активності енергозабезпечувальних ферментів при кадмієвій інтоксикації // Медична хімія — 2001. — Т. 3, № 1. — С. 16-19. 5. Гутий Б.В. Зміна біохімічних і морфологічних показників крові щурів при хронічному кадмієвому токсикозі. - Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини:Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Х.:РВВ ХДЗВА., 2012. Випуск 24, ч. 2 «Ветеринарні науки» с.247-249. 6. Гутий Б.В. Вплив хлориду кадмію на інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів та стан системи антиоксидантного захисту організму щурів. - Вісник Сумського національного аграрного університету. — Суми, 2012. випуск 7(31) — С. 31-34.

Статья передана в печать 26.08.2015 г.

УДК 636.4.082

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ТРЕХПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ ХРЯКОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПОРОД РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ

Дойлидов В.А.

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

Производство свинины является рентабельным при реализации откормленного молодняка свиней всех изученных породных сочетаний в соответствии с СТБ 987-95 в весовых кондициях 95 - 105 и 106 - 115 кг. При дальнейшем повышении предубойной массы до 116 - 125 кг, рентабельность зависит от породного сочетания. При реализации молодняка в соответствии с ГОСТ 31476-2012, повышенные требования к качеству туш отрицательно сказываются на рентабельности производства свинины с использованием всех изученных сочетаний.

Pork production is profitable at realisation of the fattened calves pigs of all studied pedigree combinations according to STB 987-95 at weight standards of 95 - 105 and 106 - 115 kg. At further increase of pre-slaughter weight before 116 - 125 kg, profitability depends on a pedigree combination. During the implementation of the young growth according to GOST 31476-2012, increased requirements for the quality of hulks negatively affect the profitability of pork production by using all the studied combinations.

Ключевые слова: свиньи, молодняк, откормочные качества, мясные качества.

Keywords: pigs, young growth, feeding qualities, meat qualities.

Введение. Насущной задачей, стоящей перед свиноводством Республики Беларусь на современном этапе, является возможно более полное обеспечение населения страны продукцией свиноводства при одновременном поддержании на должном уровне эффективности ее производства.

В Республике Беларусь введен в действие новый стандарт на мясо свиней – ГОСТ 31476-2012, в котором отражено изменение мирового спроса на качество свинины, что выразилось в ужесточении требований к толщине подкожного шпика для молодняка высокооплачиваемых категорий упитанности.

В итоге назрела необходимость достижения максимального соответствия качества выпускаемой товарными комплексами свиноводческой продукции со вновь установленным требованиям, что будет способствовать дальнейшей интенсификации отрасли свиноводства.

В то же время, эффективность производства продукции свиноводства в условиях промышленного производства определяется целым комплексом продуктивных признаков используемых животных, включающем как репродуктивные качества свиноматок, определяющие количество поросят, получаемых к отъему и пригодных для дальнейшего дорастивания и откорма, так и откормочные и мясные качества получаемого потомства. Окончательным же выражением уровня мясных качеств является морфологический состав туши, и в первую очередь – содержание в ней мяса [2, 4].

В современных условиях промышленного свиноводства важными являются исследования возможностей свиней специализированных мясных генотипов к проявлению высокого потенциала продуктивности [1].

Поскольку установлено, что мясные качества при скрещивании наследуются в основном промежуточно, решающим, с точки зрения повышения мясности, фактором генетического воздействия на

результаты скрещивания являются хряки-производители, а наиболее оптимальным решением этой проблемы является использование скрещивания с использованием специализированных мясных пород [3, 5].

Молодняк, полученный при таком скрещивании, должен иметь более поздние сроки осаливания в сравнении со сверстниками универсального типа. В результате, его откорм до живой массы 110 - 120 кг может обеспечить получение дополнительной продукции без существенного увеличения затрат [7, 8].

В соответствии с вышесказанным, в условиях большинства свиноводческих комплексов Витебской области для осеменения помесных свиноматок на заключительном этапе трехпородного скрещивания в течение первого десятилетия XXI века применялась сперма хряков эстонской беконной породы, регулярно завозимых из СГЦ «Заречье» Рогачевского района Гомельской области, где данная порода до сих пор разводится, а затем была использована сперма хряков-производителей пород йоркшир, ландрас и дюрок немецкой и канадской селекции, завезенных из-за рубежа в «Центр генетики и селекции в свиноводстве» Витебской области.

Целью наших исследований явилась оценка эффективности производства свинины при откорме в условиях промышленной технологии до весовых кондиций 95 - 105, 106 - 115 и 116 - 125 кг трехпородного молодняка, полученного с участием пород белорусской селекции и при использовании на заключительном этапе скрещивания пород йоркшир, ландрас и дюрок немецкой, а также канадской селекции.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в условиях типичного для Витебской области промышленного свиноводческого комплекса средней мощности – КУСХП «Городец» Шарковщинского района. Объектом исследований явились двухпородные свиноматки от сочетания пород белорусской крупной белой (БКБ), белорусской мясной (БМ) и трехпородный молодняк, откармливаемый до разной предубойной массы, полученный от сочетания двухпородных маток с хряками пород: эстонская беконная белорусской селекции (ЭБ), йоркшир немецкой селекции (НИ), ландрас немецкой селекции (НЛ), дюрок немецкой селекции (НД), йоркшир канадской селекции (КИ), ландрас канадской селекции (КЛ), дюрок канадской селекции (КД).

Сначала был изучен уровень репродуктивных качеств чистопородных и помесных свиноматок (по 16 - 20 гол. в каждом сочетании) с определением в конечном итоге количества получаемых на один опорос матки поросят-отъемышей, пригодных для дальнейшего доращивания и откорма.

При постановке молодняка на откорм были сформированы группы-аналоги с учетом происхождения, возраста и живой массы животных. Кормление откормочного молодняка производилось стандартными полнорационными комбикормами марок СК26 и СК31 из самокормушек «TUBE-O-MAT». Условия содержания свиней соответствовали технологическим нормам, принятым на свиноводческих предприятиях. Откорм молодняка всех межпородных сочетаний проводился до весовых кондиций 95-105 кг (по 52 - 60 гол. в каждом сочетании), 106 - 115 (по 36 - 40 гол. в каждом сочетании) и 116 - 125 кг (по 17 - 20 гол. в каждом сочетании). Зная живую массу животных, а также их возраст при постановке и снятии с откорма, мы определили среднесуточные приросты и рассчитали возраст достижения молодняком разных сочетаний живой массы 100, 110 и 120 кг.

Убой был проведен в условиях ОАО «Глубокский мясокомбинат». Были определены категории упитанности реализуемого молодняка, как в соответствии с СТБ 987-95, так и в соответствии с ГОСТ 31476-2012, а также определен морфологический состав туш (в %) путем обвалки 6 - 8 левых полутуш в каждой весовой кондиции каждого сочетания.

Исходя из достигнутых показателей продуктивности, цен на реализацию свинины и уровня затрат на ее производство, была определена рентабельность либо убыточность производства продукции свиноводства при откорме молодняка изучаемых породных сочетаний до весовых кондиций 95 - 105, 106 - 115 и 116 - 125 кг.

Результаты исследований. При анализе продуктивности свиноматок (рисунок 1) можно отметить, что использование хряков немецкой селекции отрицательно отразилось на их репродуктивных качествах, что привело к значительному снижению количества поросят к отъему и в дальнейшем отразилось на рентабельности производства. Это можно объяснить пониженной адаптационной способностью завезенных из Германии хряков, которые довольно быстро выбыли. Данное предположение согласуется с мнением академика Шейко И.П., справедливо утверждающего, что животные западных генотипов в условиях технологии наших промышленных комплексов проходят очень сложную адаптацию и акклиматизацию. При этом может наблюдаться большой отход поголовья и снижение продуктивности [6].

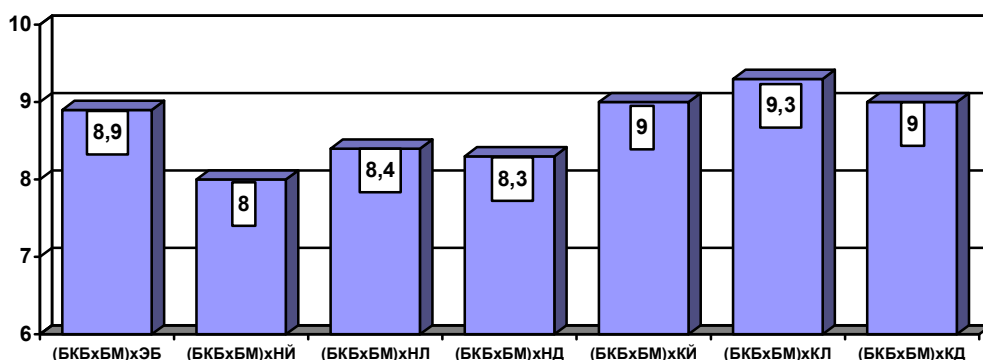


Рисунок 1 – Количество поросят к отъему в разных сочетаниях

В то же время хряки канадской селекции не повлияли отрицательно на продуктивность помесных маток, показавших неплохой для среднего промышленного комплекса результат с тенденцией к превышению в сравнении с традиционным сочетанием (БКБхБМ)хЭБ.

При анализе скорости роста трехпородного молодняка (рисунок 2) можно отметить устойчивую тенденцию к повышению скорости роста животных, полученных при использовании в качестве отцовских пород немецкой и канадской селекции.

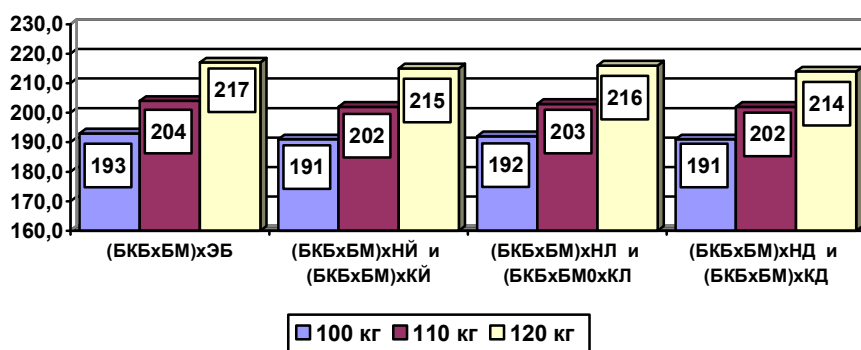


Рисунок 2 - Расчетный возраст достижения молодняком живой массы 100, 110 и 120 кг

Эта тенденция прослеживалась при различных сроках снятия подопытных животных с откорма, однако без достоверных различий с сочетанием (БКБхБМ)хЭБ. Потомки от немецких и канадских хряков по скорости роста между собой не различались.

Поскольку мышечная ткань является наиболее ценным компонентом свиной туши, с учетом величины убойного выхода и морфологического состава туш мы по результатам проведенной обвалки рассчитали, сколько килограммов мяса (мышечной ткани) можно получить на каждые 100 кг живой массы реализуемых подопытных животных, забиваемых в весовых кондициях 95 - 105, 106 - 115 и 116 - 125 кг (рисунок 3).

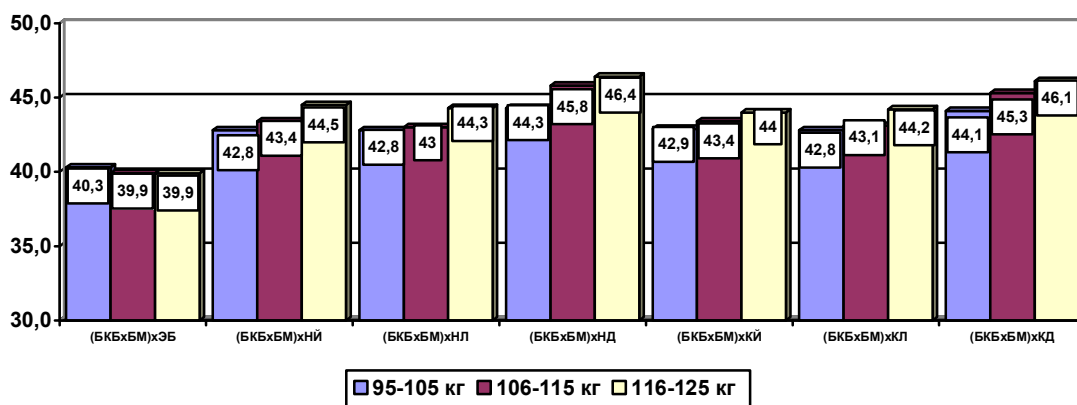


Рисунок 3 – Содержание мяса в тушах на каждые 100 кг предубойной массы молодняка свиней, кг

Из графика видно, что использование эстонской беконной породы в качестве отцовской в сочетании с двухпородными матками не вывело их потомков по проявлению мясных качеств на уровень сочетаний, где на заключительном этапе скрещивания использовались зарубежные хряки. Это можно объяснить промежуточным наследованием мясных качеств при высокой степени отселекционированности производителей специализированных пород как немецких, так и канадских на их передачу потомкам.

Можно отметить, что у сверстников, полученных от хряков как немецкой, так и канадской селекции под влиянием отцовской наследственности не происходит снижения скорости роста мышечной ткани при повышении весовых кондиций, что дает в итоге возможность получать от молодняка этих сочетаний туши с повышенными мясными качествами при убое даже в тяжелой весовой кондиции 116 - 125 кг, что невозможно при откорме животных сочетания (БКБхБМ)хЭБ.

Уровень репродуктивных качеств материнского поголовья, скорость роста откормочного молодняка и особенности формирования мясных качеств животных исследуемых сочетаний, отразившиеся на категорииности туш при реализации их на убой в весовых кондициях 95 - 105, 106 - 115 и 116 - 125 кг, - все эти факторы оказали влияние на рентабельность производства свинины (таблица 1).

При анализе рентабельности откорма трехпородного молодняка, мы видим, что при реализации свиней в соответствии с требованиями СТБ 987-95 откорм животных сочетания (БКБхБМ)хЭБ наиболее эффективным является до предубойной весовой кондиции 95 – 105 кг. Откорм молодняка от хряков немецкой и канадской селекции рентабелен до всех изученных весовых кондиций, хотя наивысшая рентабельность отмечается при реализации животных с живой массой 106 - 115 кг.

Надо отметить, что повышенные требования к качественному составу туш реализуемого молодняка свиней, отраженные в ГОСТ 31476-2012, отрицательно сказались на рентабельности производства

свинины с использованием всех изученных сочетаний. Так, откорм молодняка сочетания (БКБхБМ)хЭБ оказался убыточным во всех изученных весовых кондициях. Откорм молодняка от хряков породы йоркшир и немецкой и канадской селекции наиболее эффективен до весовых кондиций 95 - 105 и 106 - 115 кг, а в кондиции 116 - 125 кг рентабельность резко падает. Откорм молодняка от хряков пород ландрас и дюркок рентабелен до всех анализируемых предубойных кондиций, хотя, опять же, наивысшая рентабельность отмечается при их реализации живой массой 106 - 115 кг.

Таблица 1 – Рентабельность откорма трехпородного молодняка свиней до разных весовых кондиций

Предубойные весовые кондиции, кг	n	Категории туш по СТБ 987-95, %			Рентабельность (убыточность) при реализации по СТБ-987-95, %	Категории туш по ГОСТ 31476-2012, %			Рентабельность (убыточность) при реализации по ГОСТ 31475-2012, %
		I	II	III		I	II	III	
(БКБхБМ)хЭБ									
95-105	53	62	38	-	2,9	6	58	36	-3,5
106-115	36	19	81	-	2,0	-	19	81	-8,7
116-125	19	5	63	32	-3,6	-	5	95	-11,6
(БКБхБМ)хНИ									
95-105	54	100	-	-	6,0	18	82	-	3,1
106-115	37	100	-	-	6,9	-	100	-	3,3
116-125	18	83	17	-	5,2	-	83	17	0,2
(БКБхБМ)хНЛ									
95-105	55	100	-	-	5,7	24	76	-	3,0
106-115	37	100	-	-	6,6	-	100	-	3,1
116-125	19	100	-	-	4,4	-	100	-	2,0
(БКБхБМ)хНД									
95-105	57	100	-	-	6,4	30	70	-	3,9
106-115	39	100	-	-	7,7	-	100	-	4,1
116-125	20	100	-	-	7,1	-	100	-	3,5
(БКБхБМ)хКЙ									
95-105	52	100	-	-	8,0	21	79	-	4,9
106-115	36	100	-	-	8,7	-	100	-	5,0
116-125	17	78	22	-	6,8	-	78	22	1,7
(БКБхБМ)хКЛ									
95-105	54	100	-	-	7,3	19	81	-	4,5
106-115	38	100	-	-	8,1	-	100	-	4,5
116-125	17	96	4	-	5,7	-	96	4	3,3
(БКБхБМ)хКД									
95-105	52	100	-	-	7,7	27	73	-	5,1
106-115	37	100	-	-	8,9	-	100	-	5,2
116-125	18	100	-	-	8,2	-	100	-	4,6

В то же время уровень рентабельности при использовании сочетаний от отцов немецкой селекции оказался пониженным из-за отрицательного влияния, которое они оказали на репродуктивные качества свиноматок и, соответственно, на выход поросят отъемышей на опорос. Канадские хряки в этом отношении показали наилучший результат.

Закключение. В результате исследований проведена комплексная оценка репродуктивных, откормочных, убойных и мясных качеств свиней, на основании которой определена рентабельность откорма различных трехпородных сочетаний до разных весовых кондиций. Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. При реализации свиней в соответствии с требованиями СТБ 987-95 откорм животных сочетания (БКБхБМ)хЭБ наиболее эффективным является до предубойной весовой кондиции 95 - 105 кг. При реализации же в соответствии с требованиями ГОСТ 31476-2012, откорм молодняка данного сочетания оказался убыточным во всех изученных весовых кондициях.

2. Откорм молодняка от хряков немецкой и канадской селекции рентабелен до всех изученных весовых кондиций, хотя повышенные требования, отраженные в ГОСТ 31476-2012, отрицательно сказались на рентабельности производства. Наивысшая рентабельность отмечается при реализации животных с живой массой 106 - 115 кг.

3. Уровень рентабельности при использовании сочетаний от отцов немецкой селекции оказался пониженным из-за отрицательного влияния, которое они оказали на репродуктивные качества свиноматок. Хряки канадской селекции в этом отношении показали наилучший результат и более предпочтительны.

4. Таким образом, полученные результаты подтверждают необходимость проведения систематических исследований по выявлению эффективности использования в условиях промышленных свиноплощадок республики специализированных зарубежных пород разной селекции для выявления оптимальных сочетаний с целью возможно более быстрого повышения откормочных мясных качеств получаемого молодняка без снижения репродуктивных качеств свиноматок.

Литература. 1. Баньковская, И.Б. Влияние генотипа и способа содержания свиней на убойные и мясные качества / И.Б. Баньковская // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства : сб. мат. XXII Междунар. науч.-практ. конф. (9-11 сентября 2015 г.). – Гродно, 2015. – С. 302-305. 2. Коваль, З. Основные факторы успешного откорма / З. Коваль // Свиноферма. – 2008. – № 10. – С. 28-30. 3. Федоренкова, Л.А. Влияние хряков мясных пород канадской селекции на откормочные и мясосальные качества помесного молодняка / Л.А. Федоренкова, Т.В. Батковская, Е.А. Янович // Ученые записки Витебской Ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины : научно-практический журнал / Витебская государственная академия

ветеринарной медицины; ред. А.И. Ятусевич [и др.] – Витебск, 2009. – Т. 45, ч. 2. – С. 234-237. 4. Федоренкова, Л.А. Свиноводство племенное и промышленное : практическое пособие / Л.А. Федоренкова, В.А. Дойлидов, В.П. Ятусевич / Под общей редакцией Л.А. Федоренковой, - Витебск: ВГАВМ, 2014, - 220 с. 5. Храмченко, Н.М. Сравнительная оценка откормочной и мясной продуктивности помесного и гибридного молодняка / Н.М. Храмченко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2004. – Вып. 7. – С. 39-41. 6. Шейко, И.П. Белорусское свиноводство может динамично развиваться только на генофонде отечественных пород / И.П. Шейко // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства : сб. мат. XXII Междунар. науч.-практ. конф. (9-11 сентября 2015 г.). – Гродно, 2015. – С. 3-8. 7. Яременко, В.И. Откормочные и мясные качества свиней в условиях комплекса / В. И. Яременко // Зоотехния. – 1990. – № 6. – С. 27-29. 8. Doornenbal, H. The performance of development and carcass composition of the growing pig: effects of the sex, feeding regime, and age on blood serum parameters / H. Doornenbal, A.W. Torg, A.H. Martin et al. Can. J. Anim. Sci., 1983. – V.63, N 4. – P.15-16.

Статья передана в печать 22.09.2015 г.

УДК 633.39:631.527

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ИЗУЧЕНИИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

Емелин В.А.

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

В статье рассматриваются особенности формирования зеленой массы сильфии пронзеннолистной в разные годы. Определена структура урожая, доля листьев и густота стеблей. Получен исходный материал с улучшенными показателями биологических свойств и хозяйственных признаков, что характеризует популяцию как перспективную и сортообразующую. Основными свойствами экотипа растений являются адаптивность вида и его экологическая пластичность, определяющими признаками биотипа - высокий урожай зеленой массы и устойчивая многолетняя продуктивность.

The features of stalk formation of green mass of the silphium perforatum in different years are given in this article. The structure of the yield, proportion of leaves, the density of stems were defined. There was obtained the starting material with improved biological properties and economic features that characterize the population as promising and sort-forming one. The main properties of the ecotype of plants are adaptability of the species and its ecological plasticity, defining features of the biotype are high yield of green mass and a stable long-term productivity.

Ключевые слова: сильфия пронзеннолистная, годы жизни, морфологические особенности, фазы развития, облиственность, урожайность.

Keywords: silphium perforatum, years of life, morphological features, development phases, the foliage, crop productivity.

Введение. Кормопроизводство - это составная часть растениеводческой отрасли сельского хозяйства, задача которой состоит в обеспечении животных качественными и недорогими кормами. Современное производство должно совершенствоваться на основе интенсификации отрасли и опережать потребности животноводства. Интенсификация производства - это процесс освоения новых технологий, внедрение на практике высокопродуктивных видов, сортов и гибридов культур. Но надо иметь в виду, что новое производство, как правило, ведет не только к получению наибольшего выхода кормов и продукции надлежащего качества, но и к увеличению затрат на единицу земельной площади. В этом смысле интродукция (введение в культуру) новых видов растений является более доступным биологическим средством для изучения и важным фактором интенсификации производства.

Такие исследования являются актуальными и менее затратными, так как на первом этапе работ не несут больших издержек. Более того, проще проводить исследования по изучению биологии вида, обосновывать интродукцию и перспективность культур в условиях небольших опытных посевов. Изучать хозяйственное, кормовое, энергетическое, экономическое и иное значение растений, вводимых в культуру, значение новых, нетрадиционных и малораспространенных кормовых растений. Однако в настоящее время уровень освоенности многолетних крупнотравных видов остается недостаточным. Так как слабо изучена технология возделывания культур, их размножение и семеноводство, не проведена оптимизация приемов и комплексная оценка на создание нового исходного материала и сорта.

Вид - это обособленная сложная подвижная морфофизиологическая система, связанная в своем генезисе с определенной средой и ареалами. Такое убеждение лежит в основе современной трактовки проблемных вопросов вида. Они составляют рациональное звено эколого-географических принципов в селекции, обоснование которых создало новую направленность работ в исследованиях интродукции культур. И где первоначальный и важный этап в селекционной работе - это установление биологических закономерностей и определение изменчивости наследования ценных биологических и хозяйственных признаков [2]. Род *Silphium* включает более 30 видов, распространенных в Северной Америке и представленных травянистыми жизненными формами. В кормовом отношении наибольший интерес представляет сильфия пронзеннолистная (*Silphium perfoliatum* L.), растение семейства Астровых.

Корни и корневища образуют корневую систему смешанного типа. Она состоит из главного и развивающихся на корневище эластичных придаточных корней, густо покрытых корневыми волосками. Корневая система сальфии поверхностная. В пахотном слое почвы размещается основная масса корней, некоторые из них проникают в грунт достаточно глубоко и питают растения влагой во время засухи. На глубине 6 см образуются ползучие корневища, которые содержат питательные вещества. На корневищах ежегодно, начиная со второй половины лета, формируются почки возобновления. Период образования почек возобновления является очень важным в развитии корневой системы сальфии.

Стебель прямостоячий, 4-х гранный, сочный, хорошо облиственный, неполегающий, иногда опушенный, с середины ветвящийся. Стебли развиваются на 2-й и последующие годы жизни и состоят в период цветения из 7 - 9 междурядий. Они достигают высоты до 2,5 м и более. Толщина стебля у основания - 1,5 - 3 см. Длина междоузлий изменяется от 4-5 в нижней части стебля до 14 - 16 см в верхней. С возрастом увеличивается количество побегов на одном растении: на втором году их бывает 2 - 4, а на третьем их количество может достигать 15 и более штук. На узлах стебля супротивно парами расположены крупные удлинённо-треугольной формы зазубренные по краям листья. Длина их до 35 см, ширина - до 25 см. Листья сидячие у основания, сросшиеся в трубку и как бы «пронзенные» стеблем, за что сальфия и получила такое видовое название. После появления 8 и 9 пары листьев, первые начинают засыхать.

Цветки у сальфии двух видов. По краю корзинки в 2 - 3 ряда расположено 25 плодоносящих женских цветков. Венчик их язычковый, золотисто-желтый, около 8 мм длиной и 4 мм шириной, вверху с двумя небольшими зубчиками. Завязь - нижняя, одногнездовая, плоскойцевидная, рыльце двуполостное. В середине корзинки цветки трубчатые, обоюполые, но бесплодные, в среднем их 85 - 115 шт. Желтые цветки собраны в крупные корзинки диаметром 5 - 8 см, которые образуют большое полузонтиковидное соцветие. На соцветиях нарастает до 15 - 20 корзинок. Бутонизация, цветение и созревание плодов у растений начинается с корзинок, расположенных на самых нижних лучах соцветия, и постепенно переходит к верхушке. В то время как в нижних корзинках плоды уже созрели, средние корзинки цветут, а верхние находятся еще в фазе бутонизации. Опыление цветков - перекрестное. Цветение одной корзинки зависит от погоды и длится 5 - 20 суток. Плод сальфии - удлинённая, сердцевидная, двухкрылая семянка коричневого цвета. Масса 1000 семян в зависимости от условий возделывания колеблется от 18 до 24 г. В каждой корзинке созревает 20 - 30 семян. В хороших условиях с одного растения можно получить до 450 - 500 полноценных семян, т.е. 9 - 10 г или при 60 тыс. растений на гектаре - 5 - 6 ц с гектара. К уборке семенных посевов надо приступать при побурении 50 - 65% плодов на стеблях III - IV порядка [1, 5, 6, 7].

Осенью из почек образуются розетки больших листьев, которые в зеленом состоянии покрываются снегом и уходят в зиму. К весне розеточные листья отмирают и остаются лишь хорошо развитые почки с антоциановой окраской. После таяния снега и перехода среднесуточной температуры воздуха через +5°C (в условиях Витебска - 15 - 25 апреля) из зимующей почки отрастают розеточные листья. И лишь когда в розетке образуется 12 - 15 листьев, наступает начало развития стебля [11].

Цель исследований - теоретическое и практическое обоснование, разработка новых предложений и агротехнических приемов по совершенствованию технологии возделывания сальфии пронзеннолистной на зелёную массу, кормовые цели и семена при рациональном использовании земельных, материальных и энергетических ресурсов в условиях лесной зоны земледелия. Задачи исследований: изучить рост, развитие и многолетнюю продуктивность сальфии пронзеннолистной в условиях Витебской области; определить изменчивость в наследовании ценных биологических и хозяйственных признаков, выделить устойчивые генотипы для использования в селекции.

Материалы и методика исследования. Исследовательская работа по изучению сальфии пронзеннолистной проводилась (2001 - 2012 гг.) на коллекционном участке кормовых культур УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и в условиях полевого опыта (2005 - 2012 гг.) на участке севооборота РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Предшественник - звено севооборота: картофель - зерновые. Посев проводили под зиму на глубину 1 - 2 см с междурядьем 70 см и нормой высева семян 8 - 10 кг/га.

Северная почвенно-экологическая провинция (Поозерье), куда входит Витебская область - лесная зона земледелия. Рельеф характеризуется сложным морфологическим строением, частым чередованием неодинаковых размером холмов. Между холмами котловины нередко заняты озерами и разветвленной сетью ложбин с интенсивным проявлением эрозии и аккумуляции. Для провинции характерен высокий удельный вес избыточно увлажненных почв (55,1%) и общая повышенная увлажненность (ГТК - 1,7) территории [4].

Оценку влагообеспеченности во время полевых опытов проводили по гидротермическому коэффициенту Г.Т. Селянинова. Первый год (2002) по условиям увлажнения характеризовался как неблагоприятный (гидротермический коэффициент - 0,9). В остальные годы метеорологические условия в основном были оптимальными для роста и развития сальфии (ГТК май - август: 2004 год - 1,38, 2005 - 1,65, 2007 - 1,53, 2008 - 1,66, 2009 год - 1,49). Наиболее влажными были 2003, 2006 и 2011 годы (ГТК 1,92 и 2,42 и 1,9 соответственно). В 2010 году вегетационный период из-за дефицита осадков и высокой положительной температуры характеризовался как очень неблагоприятный (ГТК - 1,2) для возделывания сельскохозяйственных культур.

Фенологические наблюдения отмечались по следующим фазам развития растений: всходы, прикорневая розетка листьев, отрастания, стеблевание, бутонизация, цветение, созревание семян. Начало фазы отмечалось (глазомерно), когда 5 - 10% растений вступают в неё, полная фаза - когда наблюдается у 50 - 75% растений. Учет урожайности зеленой массы проводили по мере наступления фазы цветения растений. Отбирали образцы растений при диагональном проходе по делянке не менее чем с двух несмежных повторностей опыта. Срезали типичные растения (10 - 15 штук). Проводили

структурный анализ целых и отдельных частей (листья, стебли, корзинки) растений. Урожай зеленой массы учитывали сплошным методом. Учетная площадь делянок - 25 кв.м. Повторность опыта - четырехкратная [8, 9, 10].

Результаты исследований. В первый год сильфия растет медленно. В течение вегетационного периода растения формируют прикорневые на черешках розеточные листья. Перед уходом на зиму высота растений была 29,5 - 34,1 см, количество листьев – 10 - 12 штук. В этот год получена невысокая (39,0 - 42,5 ц/га) урожайность зеленой массы. По этой причине посевы первого года на корм не используют. Более того, скашивание в этот период ослабляет растение, что существенно снижает продуктивность посевов в следующие годы. Полного развития растения достигли на втором году жизни. С этого времени сильфия наращивала биомассу и формировала семена.

В таблице 1 приведены биометрические показатели роста и развития растений, данные по урожаю в первом укосе. Первоначально была сформирована густота стояния растений 70 - 80 тыс. шт./га. К концу вегетационного периода на корневищах растений интенсивно закладывались почки возобновления, из которых образовывались стебли. Начиная со второго года (2003) жизни растений, густота посева формировалась за счет наращивания числа стеблей на растениях. В этот год густота состояла из 164,3 тыс. шт./га стеблей. В последующие годы густота стеблей увеличилась и находилась в пределах от 280,7 до 307,0 тыс. шт./га.

Таблица 1 – Рост, развитие и урожайность сильфии пронзеннолистной

Показатели	Годы жизни растений										Среднее
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Начало отрастания растений	27 IV	22 IV	25 IV	21 IV	18 IV	26 III	27 III	5 IV	23 IV	20 IV	26.III-27.IV
Стеблевание	30 V	21 V	6.VI	4.VI	22 V	5.VI	14.V	16 V	10 VI	3 VI	14.V-10.VI
Кол-во дней, отрастание – стеблевание	34	30	42	44	34	71	48	41	49	45	30-71, 44
Бутонизация	14 VII	15 VI	1 VII	12 VII	27 VI	1 VII	12 VI	21 VI	5 VII	23 VI	15.VI-14.VII
Кол-во дней, отрастание – бутонизация	78	54	67	82	70	97	77	77	74	65	54-97, 74
Цветение	12 VIII	6 VII	22 VII	21 VIII	15 VII	25 VII	24 VII	11 VII	1 VIII	23 VII	6.VII-21.VIII
Кол-во дней, отрастание – цветение	106	75	82	122	88	121	119	97	101	95	75-122 101
Количество стеблей, тыс. шт./га	164,3	299,9	286,0	290,0	280,7	287,1	291,2	289,2	290,5	307,0	278,6
Высота растений, см	154	180	259	230	221	233	258	251	237	234	226
Урожайность зеленой массы, ц/га	312,9	420,7	576,3	596,0	635,1	630,5	654,4	634,0	619,0	671,0	575,0
Доля листьев в урожае, %	44,7	45,7	45,0	45,5	44,0	45,4	45,1	45,6	44,9	41,0	44,7
Начало созревания семян	30. IX	21 VIII	10 IX	5 IX	22 VIII	25 IX	15 IX	7 VIII	24 VIII	21. VIII	7.VIII-30. IX
Кол-во дней, отрастание – начало созревания семян	156	120	148	167	126	183	172	124	124	124	120-183, 144
Время созревания семян	сентябрь – октябрь	август – октябрь	сентябрь – октябрь	сентябрь – октябрь	август – октябрь	сентябрь – октябрь	сентябрь – октябрь	август – сентябрь	август – октябрь	август – октябрь	август – октябрь

По результатам многолетних исследований было установлено, что отрастание растений чаще начиналось в апреле. Наступление последующих фаз растений зависело от климатических условий года. Установленные фазы стеблевания, бутонизации и цветения растений показывают время и даты наступления укосной спелости сильфии. Фаза стеблевания отмечалась в апреле и мае. Время

прохождения фаз бутонизации и цветения были продолжительными. Бутонизация растений приходится на июнь - июль, массовое цветение - на июль - август.

Сильфия пронзеннолистная в фазе цветения растений отличается высокой урожайностью. На второй и третий годы жизни урожайность зеленой массы была 312,9 и 420,7 ц/га. Урожайность продолжала расти на четвертый (576,3), пятый (596), шестой (635,1) годы жизни растений, достигнув в 2012 году (11-й год жизни) 671,0 ц/га. В среднем за 10 лет исследований урожайность составила 575,0 ц/га. Доля листьев в урожае была 44,7%. Высота растений в фазе цветения - 226 см. Небольшие ранние заморозки, которые могут быть осенью, не повреждают растения.

Если почва обеспечена влагой и элементами питания, растения хорошо отрастают и формируют второй укос. В 2010 году из-за дефицита осадков и высокой положительной температуры (июль - август) год характеризовался как неблагоприятный (ГТК - 1,2). Поэтому в этот год отрастание растений после первого укоса не было. Несмотря на это, урожай в первом укосе был получен на уровне остальных лет (634,0 ц/га зеленой массы).

В зеленом и сырьевом конвейерах сильфия может использоваться как одноукосная, так и как двухукосная кормовая культура. Как одноукосная культура в неблагоприятный год (в фазу цветения растений) в июле - августе сильфию используют на силос (или в августе - октябре на семена). Как двухукосная культура - первый укос (июль - август) в фазу цветения растений на силос, второй укос - в фазу стеблевания-бутонизации растений (сентябрь) на зеленый корм, травяную резку. Хозяйственное использование посевов на зеленый корм может начинаться в июне (в среднем через 40 - 60 дней после отрастания) при стеблевании растений и достижении высоты 100 - 120 см. Последующие укосы могут продолжаться до октября по мере отрастания растений.

Созревание семян начиналось в августе - сентябре и могло продолжаться до заморозков. Сильфия формирует полноценные по всхожести семена, однако величина урожайности зависит от метеорологических условий года. В среднем за три года урожайность семян получена на уровне 261,5 кг/га. Наиболее ценные для посева семена формируются в корзинах первого - четвертого порядков. Семена последующих порядков созревают в зависимости от погодных условий. Семена после созревания корзинок (корзинки становятся бурыми, коричневыми) легко осыпаются и на следующий год способны прорасти. Данная биологическая особенность является приспособленностью вида к условиям жизни, которая может использоваться на практике для возобновления продуктивности посевов старовозрастных плантаций. Следует отметить, что этот вопрос мало изучен.

В результате многолетних исследований, впервые в условиях северной части Беларуси изучен новый вид и проведена комплексная оценка исходного материала. Сильфия пронзеннолистная - это крупнотравное и многолетнее растение, холодо- и зимостойкая культура, выдерживает заморозки и хорошо зимует. Растение влаголюбивое, выносит временное затопление, дает высокий урожай зеленой массы и формирует полноценные по всхожести семена. Отличается высокими темпами роста и развития, ранним отрастанием весной и наступлением ранней укосной спелости на зеленый корм и силос. Растение с высокой стеблеобразующей способностью и неплохой облиственностью. На второй и последующие годы жизни имеет высокую конкурентную способность по отношению к сорнякам. Повреждение и поражение растений вредителями и болезнями не отмечалось. Сильфия хорошо использует естественный потенциал плодородия почв и может возделываться на дерново-подзолистых почвах, в том числе малоплодородных с временно избыточным увлажнением. Её необходимо выращивать на зеленую массу как наиболее урожайную культуру с большим периодом использования на кормовые цели в зеленом и сырьевом конвейерах.

Сильфия пронзеннолистная на современном этапе интродукции обладает ценными биологическими свойствами и как кормовая культура имеет высокие хозяйственные достоинства. Ее необходимо использовать как экологически устойчивый вид в почвенно-климатических условиях Беларуси и возделывать в Витебской области как кормовую культуру, соответствующую принципам биологического земледелия для ведения адаптивного и интенсивного растениеводства и кормопроизводства [3]. Данный экотип отличается высоким потенциалом роста и развития растений и экологической пластичностью, характеризуя популяцию как перспективную и сортообразующую. Популяцию, в которой определяющими параметрами биотипа являются высокий урожай зеленой массы и устойчивая многолетняя продуктивность.

Закключение. Сильфия пронзеннолистная в условиях лесной зоны земледелия может использоваться на той стадии окультуривания, которая достигнута в настоящее время, возделываться по обычной или упрощенной технологии, обеспечивая получение высокого урожая зеленой массы с одного укоса и многолетнюю устойчивость агроценоза. Может использоваться на зеленый корм при конвейерном производстве, начиная с июня (первый укос) в фазе стеблевания и бутонизации растений, или в сырьевом конвейере на силос в фазу цветения растений июле - августе. Видообразец исходного материала сильфии пронзеннолистной может использоваться в селекционном процессе как новый источник ценных биологических и хозяйственных признаков, одновременно являясь перспективным для изучения агроприемов при проведении исследовательской работы в полевых опытах, возделывания и размножения в производственных условиях.

Литература. 1. Вавилов, П. П. Новые кормовые культуры / П. П. Вавилов, А.А. Кондратьев. - Москва: Россельхозиздат, 1975. - 351с. 2. Вавилов, Н. И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости / Н. И. Вавилов; ред. И. А. Рапопорт. - Л.: Наука, 1987. - 256с. 3. Емелин, В. А. Научное обоснование возделывания сильфии пронзеннолистной в условиях Республики Беларусь / В. А. Емелин // Кормопроизводство. - 2010. - № 11. - С. 38-40. 4. Лапа, В. В. Предложения по изменению специализации сельскохозяйственных организаций республики с учетом природно-климатических условий и плодородия почв в целях достижения максимальной эффективности животноводства и растениеводства / В. В. Лапа, А.Ф. Черныш, Н. И. Сменян. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции Беларуси РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». -

Минск: ИВЦ Минфина. 2007. – С. 29-41. 5. Медведев, П.Ф. Кормовые растения Европейской части СССР / П.Ф. Медведев, А.М. Сметанникова. – Ленинград: Колос, 1981. – 336с. 6. Медведев, П. Ф. О системе интродукции кормовых растений / П. Ф. Медведев // Новые кормово-силосные растения / отв. ред. Н. В. Смольский. – Минск : Наука и техника, 1965. – С. 33–36. 7. Медведев, П. Ф. Семеноводство новых кормовых культур / П. Ф. Медведев. – Л. : Колос, 1974. – 144с. 8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / МСХ СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В. Р. Вильямса. – М., 1983. – 197с. 9. Методические указания по селекции многолетних трав / МСХ СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В. Р. Вильямса. – М., 1985. – 187с. 10. Методика испытания сортов растений на отличимость, однородность и стабильность / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений, М-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; авт. сост.: В.В. Фандо и др.- Минск, 2004, 274с. 11. Павлов, В. С. Новые и малораспространенные кормовые культуры / В. С. Павлов. – Ленинград: 1974. – 49с. 12. Утеуш, Ю. А. Новые перспективные кормовые культуры / Ю. А. Утеуш. – Киев: Наукова думка, 1991. – 192с.

Статья передана в печать 24.08.2015 г.

УДК577.21:234.1.082.2

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ bPit-1, bGH, bIGF-1 И bGHR НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Зяц О.В., Линник Л.М., Ковалевская Т.А., Смок А.А.

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

Проведение оценки генетического потенциала молочной продуктивности крупного рогатого скота по генетическим маркерам позволит начать внедрение методов генетического анализа в практическое животноводство в племенных животноводческих хозяйствах Витебской области и существенно увеличить производство молока, а также продуктов его переработки.

The assessment of the genetic potential of milk productivity of the cattle in genetic markers will allow to start the introduction of methods of genetic analysis into practical animal husbandry at breeding livestock farms of Vitebsk region and significantly increase milk production and also products of its processing.

Ключевые слова: полиморфизм, молочная продуктивность, селекция, содержание жира, содержание белка.

Keywords: polymorphism, milk productivity, breeding, fat content, protein content.

Введение. Успех селекционной работы в значительной степени зависит от точности определения племенной ценности животных. В связи с этим возрастает значение методов, позволяющих выявлять лучших животных и прогнозировать их племенные качества в раннем возрасте.

Достижения современной молекулярной генетики позволяют определять гены, контролирующие хозяйственно-полезные признаки. Выявление вариантов генов позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК. Преимущество ДНК-технологий заключается в том, что можно определить генотип животного независимо от пола, возраста и физиологического состояния, что является важным фактором в селекционной работе.

В качестве потенциальных маркеров молочной продуктивности могут рассматриваться аллели генов молочных белков и гормонов. Ген bPit-1 связан с белковомолочностью и технологическими свойствами молока. Аллель bPit-1-HinFI^A ассоциирован с преимуществом по удою и более высоким качеством молока [3].

Соматотропин (гормон роста, GH) - важнейший регулятор, обладающий лактогенным и жиromобилизирующим действием. Рядом исследователей [1] выявлена ассоциация полиморфных вариантов гена GH с показателями продуктивности (удой, содержание жира в молоке).

Ген bIGF-1 отвечает за белковомолочность и показатель биологической ценности молока. Варианты bIGF-1-SnaBI^{AB} и bIGF-1-SnaBI^{AA} связаны с высоким содержанием в молоке казеиновых и сывороточных белков.

Исследователями отмечается значительная ассоциация полиморфизма bGHR-SspI с некоторыми параметрами молочной продуктивности и составом молока [2]. По их данным, животные-обладатели аллеля bGHR-SspI^F характеризовались более высокой общей продуктивностью молока, в то время как у особей-носителей аллеля bGHR-SspI^F общая продуктивность была ниже, а процентное содержание белка и жира в молоке было более высоким.

Данные научных публикаций свидетельствуют о возможности использования генов bPit-1, bIGF-1, bGHR и GH в качестве ДНК-маркеров молочной продуктивности, жирномолочности, белковомолочности крупного рогатого скота, однако исследования носят обособленный характер, нет данных о комплексном использовании их в оценке животных [1]. Это направление и стало темой наших исследований.

Цель и задачи исследований. Цель исследований заключается в изучении полиморфизма генов bPit-1, bIGF-1, bGHR и GH у крупного рогатого скота и влияния генотипов на молочную продуктивность.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в лаборатории ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси». Материалом для исследований послужила кровь коров белорусской черно-пестрой породы из хозяйств ОАО «Возрождение» и ОАО «Ольговское» Витебского района. Кровь

для выделения ДНК отбирали из яремной вены в объеме 5 мл в вакуумные пробирки с сухим ЭДТА К3.

Относительные частоты аллелей анализируемых генов (P(A)) определяли методом прямого подсчета по формуле 5:

$$P(A) = (2N_1 + N_2) / 2n, \quad (5)$$

где: N₁ – число гомозиготных особей по исследуемому аллелю;

N₂ – число гетерозигот;

n – объем выборки.

Статистическую ошибку (Sp) относительных частот аллелей генов вычисляли по формуле:

$$Sp = (\sqrt{pq}) / n,$$

где p – частота исследуемого аллеля;

$$q = 1 - p;$$

n – объем выборки.

Сравнение выборок по распределению частот аллельных вариантов исследуемых генов проводили с помощью критерия χ^2 . Число степеней свободы - 1.

Соответствие фактического распределения генотипов теоретически ожидаемому оценивали с помощью критерия χ^2 . Число степеней свободы равняется числу генотипов минус число аллелей.

$$\chi^2 = \sum (H_o - H_e) / H_e, \quad (6)$$

где: H_o – наблюдаемые частоты генотипов;

H_e – ожидаемые частоты генотипов;

$$AA = p^2;$$

$$AB = 2pq;$$

$$BB = q^2.$$

Удой, содержание жира и белка (кг, %) в молоке оценивали за 305 дней первой лактации по данным зоотехнического учёта (форма 2-мол). Статистическую обработку результатов проводили в программе «Microsoft Excel 2010». Достоверность попарных различий между средними значениями признаков оценивали с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Результаты исследования относительных частот аллельных вариантов генов соматотропинового каскада у животных черно-пестрой и голштинской пород представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Полиморфизм гена bPit-1

Хозяйство		n	AA		AB		BB		Частота аллелей		χ^2
			n	%	n	%	n	%	A	B	
Возрождение	Н	84	7	8,3	26	31,0	51	60,7	0,24	0,76	0,660
	О		5	5,7	30	36,3	49	58,0			
Ольговское	Н	26	2	7,7	16	61,5	8	30,8	0,38	0,62	-
	О		4	14,8	12	47,3	10	37,9			
Всего	Н	110	9	8,2	42	38,2	59	53,6	0,27	0,73	0,112
	О		8	7,4	44	39,7	58	52,9			

Наиболее ценным генотипом, ассоциированным с повышенным удоем молока, является генотип AA-bPit-1. Проведен анализ генетической структуры популяций крупного рогатого скота по племенным хозяйствам Витебской области по гену гипофизарно-специфического фактора транскрипции bPit-1. Показано, что частота предпочтительного генотипа AA-bPit-1 в исследуемых образцах животных ОАО «Возрождение» составляет 8,3%, ОАО «Ольговское» – 7,7.

Самая высокая частота встречаемости аллеля А была выявлена в популяции коров ОАО «Возрождение» и составила 38%.

Полиморфизм гена bIGF-1 у коров племенных хозяйств представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Полиморфизм гена bIGF-1 у коров

Хозяйство		n	AA		AB		BB		Частота аллелей		χ^2
			n	%	n	%	n	%	A	B	
Возрождение	Н	86	20	23,3	47	54,7	19	22,0	0,51	0,49	0,374
	О		22	25,6	43	50,0	21	24,4			
Ольговское	Н	113	33	29,2	61	54,0	19	16,8	0,56	0,43	0,444
	О		36	31,6	56	49,5	21	18,9			
Всего	Н	199	53	26,6	108	54,3	38	19,1	0,54	0,46	0,818
	О		58	28,9	99	49,7	42	21,3			

Из 199 коров 53 коровы имели генотип AA, 108 коров – генотип AB, 38 коров – генотип BB. Частота гомозиготного генотипа AA составила 26,6%, гетерозиготного генотипа AB – 54,3%, гомозиготного генотипа BB – 19,1%. Частота аллеля А достигла 0,54, аллеля В – 0,46 (таблица 2).

Результаты сравнения распределения частот аллельных вариантов гена bGHR в популяциях коров голштинской и черно-пестрой пород представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Полиморфизм гена bGHR у коров

Хозяйство		n	FF		FY		YY		Частота аллелей		χ^2
			n	%	n	%	n	%	F	Y	
Возрождение	Н	84	73	86,9	10	11,9	1	1,2	0,93	0,07	-
	О		72	85,7	11	13,1	1	1,2			
Ольговское	Н	26	15	57,7	9	34,6	2	7,7	0,75	0,25	-
	О		14	56,3	10	36,0	2	7,7			
Всего	Н	110	88	80,0	19	17,3	3	2,3	0,89	0,11	-
	О		87	79,1	22	20,1	1	0,8			

В ходе изучения Sspl-полиморфизма гена рецептора гормона роста bGHR нами выявлены 88 особей с генотипом bGHR-Sspl^{FF}, 19 особей с генотипом bGHR-Sspl^{FY} и 3 коровы с генотипом bGHR-Sspl^{YY}. Частота встречаемости гена bGHR^F составила 89,0%, bGHR^Y – 11,0%.

Результаты сравнения распределения частот аллельных вариантов гена bGH в популяциях коров голштинской и черно-пестрой пород представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Полиморфизм гена bGH у коров

Хозяйство		n	LL		LV		VV		Частота аллелей		χ^2
			n	%	n	%	n	%	L	V	
Возрождение	Н	2	2	100	-	-	-	-	1	0	-
	О		-	-	-	-	-	-			
Ольговское	Н	87	53	60,9	33	37,9	1	1,2	0,80	0,20	-
	О		56	63,8	28	32,1	3	4,1			
Всего	Н	89	55	61,8	33	37,1	1	1,1	0,80	0,20	-
	О		58	64,5	28	31,6	3	3,9			

Проведенный генетический анализ структуры популяций коров по гену bGH показал, что частота предпочтительного генотипа bGH^{LV} в исследуемых образцах крови животных составляет 37,1%. Наибольшее количество животных имеют генотип bGH^{LL}, на них приходится 61,8%.

Данные о продуктивности особей с различными генотипами по полиморфизму bPit-1-HinFI у коров черно-пестрой и голштинизированной породы представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Молочная продуктивность коров разных генотипов по гену bPit-1

Генотип	n	Удой, кг	Содержание жира, %	Содержание белка, %
bPit-1-HinFI ^{AA}	2	4320	3,61	3,00
bPit-1-HinFI ^{AB}	25	4816±230*	3,64±0,01*	3,03±0,04*
bPit-1-HinFI ^{BB}	41	4373±139	3,66±0,01	2,99±0,02
Общая выборка	68	4514±228	3,66±0,02	3,00±0,4

Примечание. * - достоверность при $p < 0,05$.

По данным, представленным в таблице 5, можно отметить, что наиболее распространенный аллель bPit-1-HinFI^B является предпочтительным по трем исследуемым признакам. Особи с генотипом bPit-1-HinFI^{AB} характеризуются более высокими показателями удоя и белкомолочности по сравнению с особями с генотипом bPit-1-HinFI^{BB}. Превышение значений медиан у группы с генотипом bPit-1-HinFI^{AB}, по сравнению с группой с генотипом bPit-1-HinFI^{BB}, составляет 443 л молока и 0,04% молочного белка по признакам удоя и белкомолочности соответственно. Наибольшее содержание жира в молоке было выявлено у особей с генотипом bPit-1-HinFI^{BB}, по которому они превосходили особей с генотипом bPit-1-HinFI^{AB} на 0,02%.

Молочная продуктивность коров с разными генотипами по гену bGH представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Молочная продуктивность коров разных генотипов по гену bGH

Генотип	n	Удой, кг	Содержание жира, %	Содержание белка, %
bGH-AluI ^{VV}	-	-	-	-
bGH-AluI ^{LV}	18	5830±145*	3,69±0,02*	3,29±0,02
bGH-AluI ^{LL}	23	5301±217	3,65±0,02	3,26±0,03
Общая выборка	41	5533±156	3,67±0,01	3,27±0,02

Примечание. * - достоверность при $p < 0,05$.

В среднем удой коров за лактацию в группе животных с генотипом bGH^{LV} составил 5830 кг, bGH^{LL} – 5301 кг. Коровы с генотипом bGH^{LL} уступали сверстницам на 529 кг ($P < 0,05$) молока.

По содержанию жира в молоке коровы с гетерозиготным генотипом bGH^{LV} незначительно превосходили аналогов с гомозиготным вариантом (bGH^{LL}) на 0,04%. Полученные результаты также показали, что коровы с генотипом bGH^{LV} превосходили по содержанию белка в молоке животных с гомозиготным генотипом bGH^{LL} на 0,03%. Таким образом, коровы белорусской черно-пестрой породы с генотипом bGH-AluI^{LV} по первой и наивысшей лактации были достоверно более обильномолочными, имели наибольший выход молочного жира и белка.

Результаты оценки достоверности различий между группами животных с разными генотипами по полиморфизму гена bIGF-1-SnaBI по показателям молочной продуктивности приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Молочная продуктивность коров разных генотипов по гену bIGF-1

Генотип	n	Удой, кг	Содержание жира, %	Содержание белка, %
bIGF-1-SnaBI ^{AA}	25	4916±165	3,67±0,01	3,11±0,02
bIGF-1-SnaBI ^{AB}	61	4955±118	3,68±0,01	3,13±0,02
bIGF-1-SnaBI ^{BB}	23	5127±229*	3,64±0,02	3,11±0,03
Общая выборка	109	4967±79	3,66±0,04	3,12±0,01

По данным, приведенным в таблице 7, можно отметить, что в случае SnaBI-полиморфизма гена bIGF-1 предпочтительный генотип bIGF-1-SnaBI^{BB} по признаку удоя статистически значимо ($\alpha = 0,05$) отличается от альтернативного генотипа bIGF-1-SnaBI^{AA}, а также от гетерозиготного генотипа bIGF-1-SnaBI^{AB} ($\alpha = 0,05$). Результаты оценки характера фенотипического эффекта SnaBI-полиморфизма гена bIGF-1 на признаки удоя, жирномолочности и белкомолочности позволяют охарактеризовать его как повышающий по всем трем признакам. Разница в показателях продуктивности животных с предпочтительным генотипом bIGF-1-SnaBI^{BB} и общей выборкой составляет 160 л молока. Особи с гетерозиготным генотипом bIGF-1-SnaBI^{AB} имеют наивысшие значения по содержанию жира и белка, по которым они превосходят животных с генотипом bIGF-1-SnaBI^{BB} соответственно на 0,04 и 0,02%, однако эти различия не имеют статистически достоверной разницы.

Молочная продуктивность коров, оцененных по гену bGHR, представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Молочная продуктивность коров разных генотипов по гену bGHR

Генотип	n	Удой, кг	Содержание жира, %	Содержание белка, %
bGHR-Sspl ^{FF}	53	4347±122	3,65±0,01	2,97±0,02
bGHR-Sspl ^{FY}	12	5640±260***	3,67±0,02	3,18±0,04
bGHR-Sspl ^{YY}	3	4638±333	3,83±0,10	3,24±0,23
Общая выборка	68	4626±103	3,66±0,01	3,03±0,02

По данным, приведенным в таблице 8, можно отметить, что наиболее предпочтительным генотипом является вариант bGHR-Sspl^{FY}, у животных данного генотипа удой превышает общую выборку на 21,9%. Наивысшее содержание жира и белка отмечено у животных с генотипом bGHR-Sspl^{YY}, по которым они превосходят среднее значение выборки соответственно на 0,17 и 0,21%.

Заключение. Нами изучена взаимосвязь аллельных вариантов генов bPit-1, bGH, bIGF-1 и bGHR с признаками молочной продуктивности у коров белорусской черно-пестрой и голштинской пород для оценки возможности применения данных генов в качестве генетических маркеров повышенной молочной продуктивности.

В качестве универсальных маркеров для использования в селекции наибольший практический интерес представляют генотипы, которые характеризуются повышенными по отношению к общей выборке показателями удоя, белково- и жирномолочности. По результатам исследований AluI-полиморфизма гена гормона роста bGH следует отметить генотип bGH-AluI^{LV} как предпочтительный по признакам удоя, белково- и жирномолочности.

Исследования Sspl-полиморфизма гена рецептора гормона роста bGHR показало, что по двум признакам молочной продуктивности: жирномолочность и белкомолочность предпочтительным генотипом является bGHR-Sspl^{YY}, генотип bGHR-Sspl^{FY} является наиболее предпочтительным по удою.

Анализ ассоциации SnaBI-полиморфных вариантов гена инсулиноподобного фактора роста 1 bIGF-1 показал, что предпочтительным по двум признакам молочной продуктивности (жирномолочность, белкомолочность) является генотип bIGF-1-SnaBI^{AB}.

Оценка взаимосвязи различных вариантов гена bPit-1 показала, что животные, обладающие генотипом bPit-1-HinFI^{AB}, отличаются наибольшим удоем и повышенным содержанием белка в молоке.

Литература. 1. Михайлова, М. Е. Влияние полиморфных вариантов генов соматотропинового каскада (bPit-1, bPrI, bGH, bGHR, bIGF-1) на признаки молочной продуктивности крупного рогатого скота черно-пестрой породы белорусского разведения / М. Е. Михайлова, Е. В. Белая, Н. М. Волчок // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – № 160. – С. 273–280. 2. Molecular Dissection of a Quantitative Trait Locus. A phenylalanine-to-tyrosine substitution in the transmembrane domain of the bovine growth hormone receptor is associated with a major effect on milk yield and composition // S. Blott [et al.] // Genetics. - 2003. - Vol. 163. - P. 253-266., 3. Zwierzchowski L., Krzyzewski J., Strzalkowska N. et al. Effects of polymorphism of growth hormone (GH), Pit-1, and leptin (LEP) genes, cow's age, lactation stage and somatic cell count on milk yield and composition of Polish Black-and-White cows // Anim. Sci. Papers and Reports. 2002. V. 20. P. 213-227.

Статья передана в печать 06.10.2015 г.

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКЦИИ,
ПОЛУЧАЕМОЙ ОТ ЧИРА (COREGONUS NASUS PALLAS) РЕЧНОЙ ФОРМЫ,
ВЫЛАВЛИВАЕМОГО В НИЗОВЬЯХ БАСЕЙНА Р. ЕНИСЕЙ**

***Кайзер А.А., **Гнедов А.А.**

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики», г. Норильск,
Российская Федерация

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

Приведены результаты биохимических исследований в образцах продукции, получаемой от чира (Coregonus nasus Pallas), обитающей в низовьях бассейна р. Енисей. Определено содержание широкого спектра биологически активных веществ, включающих в себя макро- и микроэлементы, жирные кислоты, аминокислоты и витамины.

Определена пищевая ценность мяса чира в соответствии с общепринятыми ее составляющими: энергетическая ценность, биологическая ценность, биологическая эффективность, физиологическая ценность.

Показатели качества печени и непищевой части чира определены согласно критериям пищевой ценности по причине перспективного их использования для производства кормовой продукции.

The results of the biochemical studies at the samples of the product, got from Whitefish (Coregonus nasus Pallas), dwelling in the lower reaches of the pool of the Yenisey river was given. The content of a wide range of biologically active substances, including macro- and microelements, fatty acids, amino acids and vitamins was defined.

There was determined the nutritional value of meat Whitefish in accordance to its generally accepted components: energy value, biological value, biological efficiency, physiological value.

The quality indicators of liver and non-food portion of Whitefish were defined according to the criteria of nutritional value due to their long-term use for the production of feed products.

Ключевые слова: рыбы, Енисей, аминокислоты, жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, пищевая ценность, качество.

Keywords: fish, Yenisey, amino acids, fatty acids, vitamins, minerals, nutritional value, quality.

Введение. Чир (Coregonus nasus Pallas) низовий бассейна р. Енисей – это довольно крупный, мясистый промысловый вид рыб, населяющий многие северные водоемы. В акватории р. Енисей встречается две его формы: речная и озерно-речная. Эти два подвида очень схожи по морфометрическим признакам и различаются лишь размерами, которые находятся в прямой зависимости от мест обитания и образа жизнедеятельности. Озерно-речная форма большую часть жизни проводит в озерах и только для размножения выходит в реки. Линейные размеры этого подвида достигают 70 см и более, а масса – до 10 - 16 кг. Но наиболее массовую величину, имеющую промысловое значение, составляют рыбы размером 45-55 см при массе 3 - 5 кг [1]. Чаще всего это речная форма чира [2].

Изучение качественных показателей и пищевой ценности этого вида является актуальным, так как в доступных библиографических источниках данных по биохимии чира не зарегистрировано.

В работе проведен анализ показателей качества подвида чира речной формы как наиболее массовой рыбы в общем годовом вылове.

Цель работы: изучить биохимические показатели и некоторые аспекты пищевой ценности продукции от чира низовий бассейна р. Енисей.

Биохимическому анализу подвергнуты пищевая и непищевая части рыбы. К пищевой части продукции отнесли чистое мясо и печень, к непищевой – головы, плавники, внутренности.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на промысловых точках в низовьях бассейна р. Енисей: п. Воронцово, п. Караул, п. Носок, п. Усть-Порт. Отбор образцов продукции проводили методом выборки из каждой партии характерных мерных экземпляров согласно ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей». Все образцы рыбной продукции были измерены и взвешены согласно ГОСТ 1368-2003 «Рыба. Длина и масса». Отобранные экземпляры рыб были разделаны для определения массового состава (Шевченко В.В., 2006). Полученные части рыб объединили в однородные партии и привели к средней пробе каждого вида согласно ГОСТ 31339-2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб». Из каждой средней пробы выделили средний образец [3, 4, 5, 6].

Отобранные образцы после измельчения и гомогенизации высушили при температуре +45 °С с использованием ИК-установки - СКВ 04.00.000. Полученную сухую массу измельчили на истирателе УХЛ-4 до получения мелкодисперсного нативного порошка с размером частиц до 0,07 – 0,04 мм. Биохимические исследования проводили в аккредитованной лаборатории биохимии СибНИПТИЖ г. Новосибирска.

Химический состав мяса, печени и непищевой части определяли по комплексу методов: жир - по Сокслету, общий белок – модифицированным методом Кьельдаля.

Физико-химические свойства образцов проводили по методикам общего зооанализа согласно ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа» и ГОСТ Р 52421-2005 «Рыба, морепродукты и продукция из них. Метод определения массовой

доли белка, жира, воды, фосфора, кальция и золы». Макро-, микроэлементный и биохимический состав определяли атомно-абсорбционным методом на приборе Perkin Elmer – 306.

Определение аминокислотного и витаминного состава проводили методом инфракрасной спектроскопии на автоматическом многофункциональном анализаторе инфракрасной области спектра «IK 4500».

Обработку данных проводили по методике А.Н. Плохинского (1969) с использованием пакетов прикладных компьютерных программ STAT 1, а также встроенных функций пакета MS Excel [8].

По результатам исследований проведен расширенный анализ биохимических показателей, отражающих пищевую ценность мяса, печени и непищевой части чира:

энергетическая ценность - суммарное количество энергии, используемой для поддержания физиологических функций организма и выделяемое при биологическом окислении питательных веществ, содержащихся в 100 г продукта;

биологическая ценность - отражает качество белка по сбалансированности его аминокислотного состава относительно идеальной шкалы аминокислот гипотетического белка (ФАО/ВОЗ) и способности к оптимальной усвояемости организмом;

биологическая эффективность - показатель качества жировых компонентов продукта, отражающий содержание в них полиненасыщенных (незаменимых) жирных кислот;

физиологическая ценность - характеризует способность составных компонентов стимулировать и активизировать основные процессы жизнеобеспечения физиологических систем организма с помощью активных веществ: макро-, микроэлементов, витаминов, азотистых веществ и ферментов.

Полученные результаты химического состава мяса, исследованных видов рыб подвергнуты анализу на предмет оценки их пищевой и биологической ценности по методикам А.А. Покровского (1974).

Результаты исследований. Рыбы р. Енисей достигают половой зрелости позднее своих видовых сородичей, обитающих в более теплых водоемах. Следовательно, линейный рост у них замедлен [7]. На основании изучения степени посмертного окоченения путем измерения угла прогиба определены сроки хранения рыбы при различной температуре на открытом воздухе. Для каждого вида, в силу индивидуальных особенностей, время хранения на открытом воздухе разное (таблица 1).

Таблица 1 – Некоторые биологические параметры и технологические условия промысла чира низовий бассейна р. Енисей (n = 24)

Средний промысловый размер и масса			Время хранения на открытом воздухе, ч		
Возраст, год	Размер, см	Масса, г	Температура окружающей среды, °C		
	$M \pm m$	$M \pm m$	+10	+5	0
8	$57 \pm 3,1$	3500 ± 210	2-4	10-15	30

На время хранения рыбы на открытом воздухе существенно влияют индивидуальные характеристики: содержание жира в мышцах, влагонасыщенность, физическое состояние при вылове, степень механических повреждений и другие.

В связи с ограниченностью времени на сохранение первоначального качества рыбы, докамеральная обработка производилась в течение 5 часов после вылова.

Морфометрические показатели фактически вылавливаемой чира – длина и масса - с учетом возраста достижения промысловых размеров соответствуют среднему показателю промысловой меры.

Непосредственно производственный интерес представляют данные о массовом составе чира, вылавливаемого в низовьях р. Енисей. Массовый состав - соотношение массы отдельных частей тела и органов, выраженное в процентах от массы целой рыбы.

При характеристике съедобной части рыбы, не подразумевая какой-либо определенный конечный продукт, нельзя останавливаться только лишь на мясе. Массовый состав позволяет прогнозировать способы глубокой переработки всего получаемого сырья. Поэтому в процессе изучения учитывались такие условно съедобные части, как гонады, печень, головы.

Масса мышц, внутренностей, голов зависит как от вида рыб, так и от стадии их роста. Соответственно, соотношение этих частей не постоянно. Поэтому целесообразно применять усредненные величины, соответствующие промысловым размерам рыбы (таблица 2).

Таблица 2 - Массовый состав чира низовий бассейна р. Енисей, %

n	Мясо с кожей	Чешуя	Голова	Кости, плавники	Внутренности		
					Кишечник, пленки, плавательный пузырь, почки	Гонады	Печень
24	$63,1 \pm 4,6$	$5,2 \pm 0,4$	$7,2 \pm 2,2$	$16,2 \pm 1,2$	$7,3 \pm 1,9$	$0,6 \pm 0,3$	$1,2 \pm 0,4$

Чир – крупная, мясистая рыба. Выход мяса от рыб средних размеров составляет 60 - 65 %. По мере роста этот показатель изменяется незначительно. На долю внутренностей приходится 7 - 8 %. Но не используемый в промышленной переработке нутряной жир чира в общей массе внутренностей иногда составляет более 30%.

Голова небольшая, характерная для сиговых, но ее массовая доля уменьшается по мере линейного роста. Средняя величина головы у рыб промысловых размеров составляет 7 - 8%.

Массовая доля чешуи чира составляет около 5% и по мере роста эта величина практически не изменяется.

В сравнении с другими представителями сиговых чир обладает крупной печенью – до 2% от общей массы. Но в переработке печень не используется.

Массовая доля ястыков с икрой колеблется в широких пределах – от 0,5 до 1,5 % от общей массы, хотя средняя величина составляет 0,5 - 0,7%. Заготовка икры промышленным способом не производится по причине нерегулярности вылова рыбы – промысел ведется нецеленаправленно.

В результате биохимических исследований сухого остатка определили содержание в образцах белка, жира и золы. Общим зооанализом установлено, что по содержанию белка наиболее богато мясо чира - 78,02%. В печени и непищевой части данный показатель несколько ниже и составляет 64,83% и 61,29% соответственно (таблица 3).

Таблица 3 - Содержание физико-химических элементов в продукции чира низовий бассейна р. Енисей, %

Показатели	мясо	непищевая	печень
Белок	78,02	61,29	64,83
Жир	8,05	14,20	22,06
Зола	6,21	16,56	4,58

По наличию жира эту форму чира можно отнести к среднежирному виду рыб [9]. Содержание жира в мясе составляет 8,05%, в непищевой части – 14,20%, в печени – 22,06%. По концентрации зольных элементов превалирует непищевая часть - 16,56%, что в 2,5 - 3,5 раза выше по сравнению с остальными образцами продукции. Факт объясним – наличие костей, имеющих минеральную основу.

Величина концентрации составляющих компонентов наглядно просматривается на диаграмме (рисунок 1).

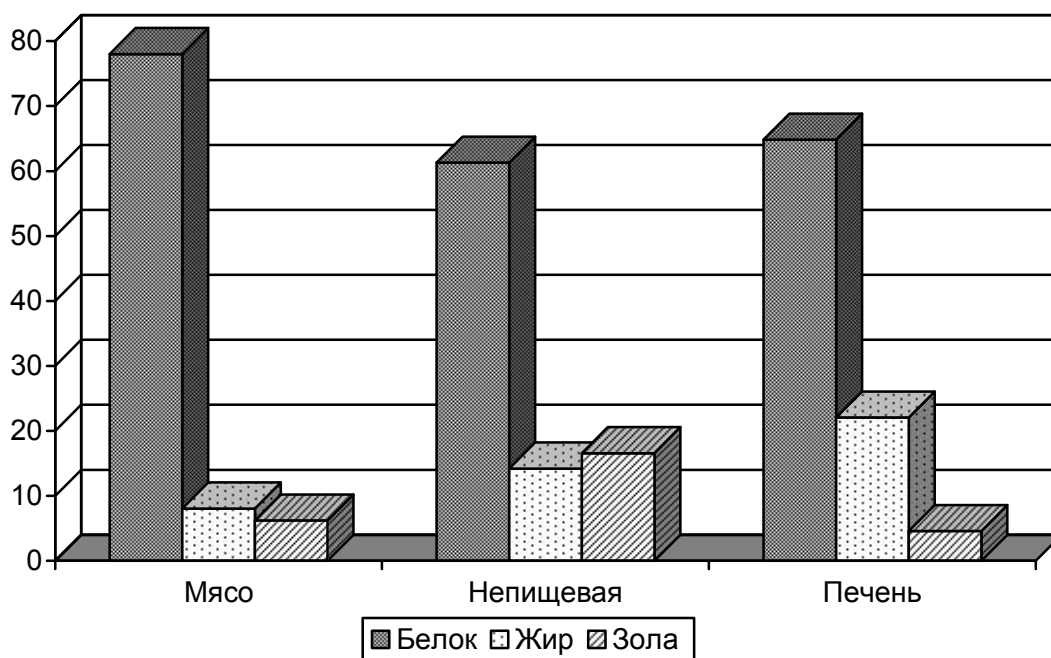


Рисунок 1 - Содержание белка, жира и зольных элементов в пищевой и непищевой части продукции речной формы чира низовий бассейна р. Енисей

Одним из критериев оценки пищевой ценности продукции является содержание липидов, отражающее биологическую эффективность продукта. Основной составляющей липидной фракции являются жирные кислоты. Исследованиями установлено, что пищевая и непищевая продукция чира является значительным источником жирных кислот (таблица 4).

Анализ показал, что содержание жирных кислот в 100 г продукта составляет: в мясе - 64,96 г, в непищевой части – 78,31 г, в печени – 75,10 г. Продукция от чира является весомым источником ненасыщенных жирных кислот и в первую очередь полиненасыщенных, обладающих провитаминой активностью. Суммарный их уровень в мясе составляет 2,85 г, в непищевой части – 14,14 г, в печени – 12,67 г на 100 г продукта. Высокая биологическая эффективность мяса чира показывает, что включение его в ежедневный рацион питания 100 г позволяет восполнить суточную потребность организма в жизненно необходимых полиненасыщенных кислотах (2 - 6г) [3].

Таблица 4 - Жирнокислотный состав пищевой и непищевой части продукции чира низовий бассейна р. Енисей, г/100г

Кислота	мясо	непищевая	печень
Лауриновая	1,19	1,17	0,95
Миристиновая	0,65	0,55	0,32
Пальмитиновая	24,56	26,07	21,82
Пальмитолеиновая	7,70	8,04	8,82
Стеариновая	5,65	6,34	7,34
Олеиновая	21,70	21,44	22,69
Линолевая	1,35	12,81	11,71
Линоленовая	1,50	1,33	0,96
Арахидиновая	0,66	0,56	0,49
Насыщенные	32,71	34,69	30,92
Ненасыщенные	32,25	43,62	44,18

Непищевую часть продукции можно использовать в качестве источника ценной кормовой добавки.

Витамины представляют собой биологически активные вещества, обеспечивающие нормальное течение биохимических и физиологических процессов в организме. Состав их отражает физиологическую ценность продукта.

Веществами липидной фракции являются жирорастворимые витамины, а белковой – водорастворимые. Витаминный комплекс пищевой и непищевой части представлен в таблице 5.

Таблица 5 - Содержание витаминов в пищевой и непищевой части продукции речной формы чира низовий бассейна р. Енисей, мг/кг

Витамин	мясо	непищевая	печень
A	0,27	0,25	0,30
D*	107,20	98,30	121,30
E	8,93	8,18	10,00
B ₁	0,59	0,54	0,67
B ₂	1,34	1,92	1,51
B ₃	2,06	1,83	2,25
B ₅	9,33	8,35	10,25
B ₆	1,78	1,64	2,02
B ₁₂ *	8,93	8,18	10,10

Примечание. * - концентрация указана в мкг/кг.

Анализ табличных данных показывает, что продукция чира является достаточно хорошо сбалансированной по витаминному составу. Наиболее полноценной в пищевом отношении является печень, а затем мясо. В печени отмечается преобладание практически всех витаминов за исключением витамина B₂. Уровень жирорастворимых витаминов в мясе составил 9,12 мг/кг, непищевой части - 14,29 мг/кг, в печени - 10,42 мг/кг. Сумма водорастворимых витаминов по видам продукции следующая: мясо – 15,11 мг/кг, непищевая часть – 14,29 мг/кг, печень – 16,71 мг/кг.

Такая величина концентрации витаминов позволяет восполнить их дефицит в организме человека в условиях Крайнего Севера при использовании в рационе питания продукции из чира 200 - 350 г.

Важной составной частью белка являются аминокислоты, играющие многостороннюю роль в некоторых видах биохимического синтеза биологически активных веществ в организме. В пищевой и непищевой продукции чира выявлено 16 аминокислот (таблица 6).

Таблица 6 - Содержание аминокислот в продукции чира низовий бассейна р. Енисей, г/100г белка

Аминокислота	мясо	непищевая	печень
Триптофан	0,87	0,73	0,77
Оксипролин	0,06	0,08	0,09
Изолейцин	2,27	2,43	2,27
Треонин	3,78	3,49	3,56
Серии	1,42	1,96	2,05
Глицин	1,62	2,15	2,22
Аланин	2,00	2,76	2,96
Валин	1,72	2,33	2,53
Метионин	1,62	1,47	1,51
Метион, +цистин	3,00	2,66	2,75
Лейцин	4,35	4,01	3,95
Глутамин	5,60	7,41	8,05
Пролин	2,12	3,08	4,10
Фенилаланин	1,33	1,78	2,02
Лизин	5,60	5,35	6,02
Аргинин	2,58	3,26	2,84
Заменимые	24,54	24,25	25,38
Незаменимые	15,40	20,70	22,31

В результате анализа установлено, что суммарная концентрация аминокислот в 100 г белка составляет: мясо – 39,94 г, непищевая часть – 44,95 г, печень – 47,69 г. Во всех образцах преобладают заменимые аминокислоты.

Среди них в мясе и непищевой части доминируют такие кислоты как глутамин, аргинин и пролин, доля которых от общей суммы заменимых аминокислот составляет 41,9% (10,30 г), 56,7% (13,75 г) соответственно. В печени превалируют глутамин, пролин и аланин 59,5% (15,11 г).

Коэффициент отношения незаменимых кислот к заменимым аминокислотам составляет: в мясе - 0,62, в непищевой части - 0,85, в печени - 0,88 соответственно.

Для определения достоверности такого вывода проведено изучение биологической ценности продукции чира в сравнительном аспекте по качественному белковому показателю (КБП) и аминокислотному СКОПу.

Величина качественного белкового показателя (КБП) – это отношение количества триптофана к оксипролину. Этот метод позволяет определить соотношение мышечных и соединительно-тканых белков. Известно, что все мышечные белки содержат триптофан, отсутствующий в соединительной ткани, при этом в коллагене присутствует до 14% заменимой аминокислоты - оксипролина, отсутствующего в полноценных белках мяса.

Поэтому считается, что чем выше полученное значение, тем качественнее мясо. Для мяса млекопитающих этот показатель составляет 12,0 – 15,0.

Данные по качественному белковому показателю продукции от чира приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Качественный белковый показатель (КБП) продукции от чира низовий бассейна р. Енисей

Продукция	Триптофан	Оксипролин	КБП
мясо	0,87	0,06	14,5
непищевая	0,73	0,08	9,1
печень	0,77	0,09	8,6

Анализируя качественный белковый показатель всех составляющих продукции от чира, можно сделать положительный вывод об аминокислотной сбалансированности и качестве мяса – величина достаточно высокая.

Более скромные показатели второстепенной продукции соответствуют их морфохимическому составу и степени технологической востребованности.

Жизненно необходимыми в рационе питания являются незаменимые аминокислоты, дефицит которых приводит к серьезным нарушениям здоровья человека. Для оценки биологической ценности белкового продукта ФАО/ВОЗ принят критерий, определяющий его соответствие по сравнению с эталоном. Данным критерием служит расчет аминокислотного СКОРа, который позволяет выявить лимитирующие незаменимые аминокислоты, а именно СКОР которых меньше 100% [9]. Результаты расчета аминокислотного сора приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Аминокислотный скор продукции речной формы чира низовий бассейна р. Енисей

Незаменимые аминокислоты	Идеальный белок ФАО/ВОЗ		мясо		непищевая		печень	
	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %
Триптофан	1,0	100	0,87	87,0	0,73	73,0	0,77	77,0
Изолейцин	4,0	100	2,27	56,8	2,43	60,8	2,27	56,8
Треонин	4,0	100	3,78	94,5	3,49	87,3	3,56	89,0
Валин	5,0	100	1,72	34,4	2,33	46,6	2,53	50,6
Метионин+цистин	3,5	100	4,62	132,0	4,13	118,0	4,26	121,7
Лейцин	7,0	100	4,35	62,1	4,01	57,3	3,95	56,4
Фенилаланин+тирозин	6,0	100	1,33	22,2	1,78	29,7	2,02	33,7
Лизин	5,5	100	5,60	101,8	5,35	97,3	6,02	109,5
Сумма	36,0	100	24,54	73,9	24,25	71,3	25,38	64,7

В результате проведенных исследований установлено, что в образцах мяса и печени содержится всего лишь 2 аминокислоты, отвечающие требованиям ФАО/ВОЗ (лизин и комплекс метионин+цистин), в непищевой части - 1 аминокислота (комплекс метионин+цистин). Это позволяет заключить, что пищевой белок продукции чира обладает пониженной биологической ценностью [11].

Комплекс зольного остатка в продукции чира низовьев р. Енисей представлен группой макро- и микроэлементов (таблица 9).

Исследования пищевой продукции чира показали, что мясо богато содержанием калия, натрия и фосфора, печень – кальция, железа, марганца, меди и цинка. Но, несмотря на разницу в содержании макро- и микроэлементов, оба продукта являются хорошо сбалансированными.

В непищевой части продукции концентрация элементов значительно выше, за исключением калия и меди, что объясняется содержанием костистой части. Непищевая часть чира может служить хорошей минеральной кормовой добавкой.

Таблица 9 - Содержание минеральных элементов в продукции речной формы чира низовий бассейна р. Енисей

Показатель	мясо	непищевая	печень
Кальций, %	0,23	5,86	0,46
Фосфор, %	0,99	2,51	0,87
Калий, г/кг	13,00	8,00	3,80
Натрий, -//-	2,92	5,00	2,08
Железо, мг/кг	70,00	120,0	115,00
Марганец, -//-	1,70	10,00	2,90
Медь, -//-	3,30	3,10	30,00
Цинк, -//-	24,20	87,50	54,20

Заключение. В результате проведенных исследований установлено:

1. По наличию жира речную форму чира низовий бассейна р. Енисей можно отнести к среднежирным рыбам.
2. Вся продукция от чира является хорошим источником ненасыщенных жирных кислот и в первую очередь полиненасыщенных, обладающих провитаминой активностью. Суммарный их уровень в мясе составляет 2,85 г, в непищевой части – 14,14 г, в печени – 12,67 г на 100 г продукта. Объективно, эти данные говорят о высокой биологической эффективности.
3. В образцах мяса и печени содержится всего лишь 2 аминокислоты, отвечающие требованиям ФАО/ВОЗ (лизин и комплекс метионин+цистин), в непищевой части - 1 (комплекс метионин+цистин). Остальные – лимитирующие. Это говорит о том, что пищевой белок продукции от чира обладает пониженной биологической ценностью.
4. Содержание полного комплекса макро-, микроэлементов и витаминов свидетельствует о хорошей физиологической ценности всех изученных образцов.
5. Высокая биологическая эффективность мяса чира показывает, что включение 100 г его в ежедневный рацион питания позволяет восполнить суточную потребность организма в жизненно необходимых полиненасыщенных кислотах (2 - 6 г)
6. Непищевую часть продукции можно использовать в качестве источника ценной кормовой добавки.

Литература. 1. Берг, Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран / Л.С. Берг // М. Л.: Изд-во АН СССР. - 1948. - Ч. - 1. - 466 с. 2. Подлесный, А.В. Рыбы Енисея, условия их обитания и использование / А.В. Подлесный // М. Изв. ВНИОРХ. - 1958. - т. 44. - С. 97-178. 3. ГОСТ 1368-2003 Рыба. Длина и масса. 4. ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. 5. ГОСТ 7631-2008 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. 6. ГОСТ Р 52421-2005 Рыба, морепродукты и продукция из них. Метод определения массовой доли белка, жира, воды, фосфора, кальция и золы. 7. Моисеев, П.А. Ихтиология / П.А. Моисеев, Н.А. Азизова, И.И. Куранова // М. Легкая и пищевая промышленность. - 1981. - 383 с. 8. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. - М.: Колос, 1969 – 255 с. 9. Родина, Т.Г. справочник по товароведению продовольственных товаров. М. Колос С. - 2003. – 608 с.: ил. 10. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: Учебник / Под ред. проф. Л.Г. Елисеевой. - М.: МЦФЭР, 2006. 800 с. (Серия «Высшая школа»). 11. Антипова, Л.В., Методы исследования мяса и мясных продуктов // И.А. Глотова, И.А. Рогов/ М.: Колос, 2001. – 376 с.

Статья передана в печать 07.11.2015 г.

УДК 636.2.054.087.72

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТА СОРБИРУЮЩЕГО «СЕЛТОКСОРБ» В КОРМЛЕНИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Карпеня М.М., Базылев Д.В.

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

В статье приводится эффективность использования продукта сорбирующего «Селтоксорб» в кормлении быков-производителей. Доказано, что включение данного сорбента в рационы быков-производителей способствует повышению качества спермопродукции на 5,3 - 24,8% ($P < 0,05$), что позволяет получить чистую прибыль в расчете на 1 голову 3378,5 тыс. руб за 120 дней опыта.

The efficiency of using of absorptive product «Seltoksorb» in a diet of bulls is given in the article. It is proved that inclusion of this sorbent in a diet of bulls promotes improvement of quality of a sperm-production for 5,3 - 24,8% ($P < 0,05$) that allows to get net profit 3378,5 thousand rubles per 1 head for 120 days of the experiment.

Ключевые слова: быки-производители, продукт сорбирующий «Селтоксорб», микотоксины, воспроизводительная функция, спермопродукция.

Keywords: bulls, absorptive product «Seltoksorb», mycotoxins, reproductive function, sperm production.

Введение. На юго-востоке Республики Беларусь выявлены залежи бентонитов (бентонитовые глины) – тонкозернистых высокопластичных коллоидных глин, состоящих в основном из минералов группы монтмориллонита.

В настоящее время использование бентонитовых глин в республике находится на сравнительно низком уровне. В то же время глины обладают ценными специфическими свойствами, что позволяет с большим экономическим эффектом использовать их во многих областях сельского хозяйства, в том числе и в животноводстве. Для бентонитовых глин характерна высокая ионообменная способность, обратимые процессы гидратации, способность поглощать газы, главным образом, двуокиси серы, аммиака. Кроме того, глина обладает высокой связующей способностью, адсорбционной и каталитической активностью. В сравнении с другими минералами бентонит обладает более высокой обменной емкостью. Обменивая катионы, он способствует регуляции кальция, натрия, железа и других элементов в организме. Являясь активным сорбентом, бентонит адсорбирует алкалоиды, микробы, токсины. При этом в самих бентонитах отсутствуют ядовитые элементы – мышьяк, висмут, ртуть, сурьма и др. Перспективность применения бентонитовой глины в животноводстве обусловлена так же экономическими соображениями, связанными со снижением затрат корма на единицу продукции, поскольку рациональное использование кормовых ресурсов приобретает большую практическую значимость [3, 4, 7].

В опытах А.А. Хлопина изучено влияние бентонита на переваримость и усвояемость питательных веществ корма, а также на качественные и количественные показатели молочной продуктивности коров. Результаты исследований показали, что использование бентонита в количестве 0,4 кг на голову в сутки повысило переваримость сухого вещества рациона на 0,75%, органического вещества – на 1,52, сырого протеина – на 2,11, сырого жира – на 1,00, сырой клетчатки – на 1,76 и БЭВ – на 1,30%. От полновозрастных коров в первые 100 дней лактации надоили 2386 кг молока, что на 255 кг, или на 11,97% больше контроля. Средний процент жира у коров опытной группы был больше контрольного на 0,16%, белка – на 0,10% [6].

Острогожское месторождение бентонитовых глин находится в Лельчицком районе Гомельской области. Промышленные запасы бентонитовых глин здесь составляют 12,3 млн. тонн. Интерес к разработке белорусских месторождений уже сегодня проявляют инвесторы из разных стран мира, в том числе из Польши, Болгарии, Германии, Индии и Австрии.

Природные сорбенты обладают рядом преимуществ перед промышленными сорбентами. К их достоинствам можно отнести невысокую стоимость, радиационную устойчивость, экологическую безопасность [8].

Цель работы – установить эффективность использования продукта сорбирующего «Селтоксорб» в кормлении быков-производителей.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена на кафедре технологии производства продукции и механизации животноводства и в НИИПВМиБ УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Экспериментальная часть работы проведена в 2014 - 2015 гг. в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» на быках-производителях белорусской черно-пестрой породы согласно схеме опыта (таблица 1).

Подготовительный период перед опытом составлял 15 дней. По принципу пар-аналогов было сформировано четыре группы быков-производителей: одна контрольная и три опытных по 8 голов в каждой с учетом возраста (от 28 до 32 месяцев), живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции.

Все животные в период проведения научно-хозяйственного опыта находились в одинаковых условиях содержания. Кормление было двухразовое, поение – из автопоилок. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам. Различия в кормлении заключались в том, что быки-производители 1-й (контрольной) группы в составе основного рациона (ОР) получали комбикорм КД-К-66С, сено злаково-бобовое, СОМ без внесения продукта сорбирующего «Селтоксорб». Быки 2-й группы наряду с ОР получали 0,1% продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма (или 4 г), 3-й группы – 0,15% (или 6 г) и 4-й группы – 0,2% (или 8 г). Дополнительно в рационы вводили сахар, подсолнечное масло и соль поваренную.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество быков в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления быков
1-я - контрольная	8	120	Основной рацион (сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ)
2-я - опытная	8		ОР + 0,1 % продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма
3-я - опытная	8		ОР + 0,15 % продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма
4-я - опытная	8		ОР + 0,2 % продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма

В эксперименте изучались следующие показатели:

1. Количество и качество спермы. Определяли в лаборатории по оценке спермопродукции быков-производителей РУП «Витебское племенное предприятие» (еженедельно с начала каждого опыта и до окончания) по ГОСТу 23745-79 «Сперма быков свежеполученная» и ГОСТу 26030-83 «Сперма быков замороженная» с учетом следующих показателей: цвета, запаха, консистенции, объема эякулята (мл),

активности (подвижности), баллов, концентрации спермиев (млрд./мл), общего количества спермиев в эякуляте (млрд). Кроме того, учитывали число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз. Эти показатели так же определяли перед началом каждого опыта в течение одного месяца (при формировании подопытных групп) и на протяжении одного месяца после завершения опытов.

2. Микотоксины в кормах – методом ИФА (иммуноферментный анализ с использованием наборов RYDASCRI[®]). 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. Аналитический сигнал (регистрируемое значение оптической плотности), измеряющий степень взаимодействия антитела с антигеном, обратно пропорционален массовой концентрации микотоксина в рабочем растворе.

Полученный цифровой материал обработан биометрически методом ПП Excel и Statistica. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением степени достоверности разницы между группами (td). В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Перед началом научно-хозяйственного опыта определяли химико-токсикологический состав кормов путем отбора проб и их анализа в соответствии с действующими стандартами в лаборатории отдела химико-токсикологических исследований Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины». Содержание некоторых микотоксинов в комбикорме (зеараленона и дезоксиниваленола) для быков-производителей превышало минимально допустимые требования.

На кафедре технологии производства продукции и механизации животноводства УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» разработан продукт сорбирующий «Селтоксорб», который представляет собой сыпучий порошок белого цвета с сероватым оттенком, обладающий выраженными адсорбционными и катионообменными свойствами, а также является источником селена, витамина Е и макро- и микроэлементов. В результате определения параметров токсичности продукта сорбирующего «Селтоксорб» установлено, что гибели лабораторных мышей не отмечалось. 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%), ограниченный селен – 33,7, витамин Е – 3,1%.

Результаты исследований. На начальном этапе работы в лаборатории отдела химико-токсикологических исследований НИИПВМиБ УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» были проведены исследования по изучению эффективности применения продукта сорбирующего «Селтоксорб» в качестве адсорбента токсинов в комбикорме, в частности, обнаруженных микотоксинов. В опытный образец комбикорма был внесен селтоксорб (1 г на 100 г корма). Контрольная и опытная пробы были проанализированы методом ИФА (иммуноферментный анализ с использованием наборов RYDASCRI[®]) на содержание токсинов, находящихся в кормах, а также были установлены адсорбционные свойства продукта сорбирующего «Селтоксорб».

Экспериментально выявлено, что продукт сорбирующий «Селтоксорб» обладает адсорбционной эффективностью в отношении афлатоксина, адсорбируя его на 100,00%, фуманизина – на 99,0, охратоксина – 95,40, Т-2 токсина – 86,89, дезоксиниваленола – 69,08, зеараленона – 60,92%. При смене рН-среды с кислой на нейтральную (или щелочную) десорбция микотоксинов не происходит. Таким образом, продукт сорбирующий «Селтоксорб» обладает выявленными адсорбционными свойствами в отношении микотоксинов.

Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что включение в рацион кормления быков-производителей продукта сорбирующего «Селтоксорб» позволяет повысить их репродуктивную функцию. Оценка качества спермы является важным звеном в технологическом процессе на станциях и пунктах искусственного осеменения. От качества спермы в значительной степени зависит оплодотворяемость самок. Конечно, окончательное суждение о качестве спермы можно сделать только после испытания оплодотворяющей способности сперматозоидов, т. е. тогда, когда осемененные самки принесут приплод или придут в повторную охоту. Но еще до осеменения можно составить представление о качестве спермы, определяя некоторые показатели, характеризующие те или иные свойства. Необходимо подчеркнуть, что для полной характеристики качества спермы недостаточно определить какой-либо один показатель, а требуется всестороннее ее исследование [1, 5].

Перед началом эксперимента производители всех групп по основным показателям спермопродукции значительных отличий не имели. Показатели органолептической оценки спермы (цвет, запах, консистенция) у быков всех подопытных групп соответствовали нормативным требованиям. Введение в рацион быков-производителей продукта сорбирующего «Селтоксорб» оказало положительное влияние на воспроизводительную функцию животных (таблица 2).

При этом достоверное превосходство отмечалось у животных 3-й и 4-й опытных групп по таким показателям, как концентрация спермиев в эякуляте – соответственно на 9,2% ($P < 0,05$) и 8,4% ($P < 0,05$) и количество спермиев в эякуляте – 15,7% ($P < 0,05$) и 13,7% ($P < 0,05$) по сравнению с быками 1-й группы. Оплодотворяющая способность спермы была выше в 3 группе на 5,9 п.п. по сравнению с аналогами 1-й группы.

Для определения экономического эффекта необходимо знание совокупных затрат труда, валового объема производства продукции, производительности труда, себестоимости продукции, уровня рентабельности и прибыли, полученной от производства и реализации продукции, которые обеспечили

получение данной продуктивности животных. Один и тот же уровень продуктивности животных может быть достигнут при различных затратах труда и средств [2].

Таблица 2 – Показатели спермопродукции быков-производителей

Признаки	Группы							
	I		II		III		IV	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Предварительный период (30 дней)								
Объем эякулята, мл	4,69±0,15	11,2	4,67±0,14	11,8	4,66±0,13	12,6	4,68±0,12	12,9
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,18±0,04	10,8	1,17±0,03	10,5	1,18±0,04	10,2	1,16±0,03	9,8
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,53±0,26	16,3	5,46±0,32	18,4	5,50±0,30	17,2	5,43±0,22	16,7
Учетный период (120 дней)								
Число эякулятов в среднем от 1 быка	41	-	41	-	43	-	42	-
Объем эякулята, мл	4,71±0,21	10,3	4,82±0,18	9,7	4,96±0,14	7,9	4,94±0,11	8,5
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,19±0,04	12,6	1,23±0,03	10,7	1,30±0,04*	11,2	1,29±0,03*	11,6
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,60±0,18	20,4	5,93±0,16	19,5	6,45±0,14*	18,1	6,37±0,15*	17,9
Оплодотворяющая способность спермы, %	72,9	-	75,6	-	78,8	-	78,1	-
Послеопытный период (60 дней)								
Объем эякулята, мл	4,86±0,14	11,4	4,98±0,15	10,2	5,17±0,12	9,8	5,09±0,10	10,4
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,19±0,06	12,4	1,22±0,05	12,8	1,29±0,05	13,2	1,26±0,04	13,6
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,78±0,13	19,3	6,08 ±0,18	20,1	6,67±0,11	21,4	6,41±0,10	20,8

По результатам научно-хозяйственного опыта рассчитана экономическая эффективность использования продукта сорбирующего «Селтоксорб» в рационах быков-производителей (таблица 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность использования продукта сорбирующего «Селтоксорб»

Признаки	Группы			
	I	II	III	IV
Количество быков-производителей, гол.	8	8	8	8
Продолжительность опыта, дней	120			
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных	39122	39491	39948	39878
Разница с контролем	-	369	826	756
Стоимость 1 спермодозы, руб.	33000			
Стоимость накопленных спермодоз, тыс. руб.	1291026	1303203	1318284	1315974
Стоимость «Селтоксорба», тыс. руб.	-	153,6	230,4	307,2
Стоимость полученной продукции (за вычетом стоимости селтоксорба), тыс. руб.	1291026,0	1303050,4	1318053,6	1315666,8
В % к контролю	100	100,9	101,9	101,9
Прибыль от реализации спермодоз, тыс. руб.	-	12024,4	27027,6	24640,8
Чистая прибыль в расчете на 1 голову, тыс. руб.	-	1503,1	3378,5	3080,1

Прибыль от реализации спермодоз при использовании продукта сорбирующего «Селтоксорб» в количестве 0,15% от массы комбикорма за 120 дней опыта составил 27027,6 тыс. руб., дополнительный доход в расчете на 1 голову – 3378,5 тыс. руб. Расчет экономической эффективности проводили в средних ценах 2015 г.

Заключение. 1. Экспериментально установлено, что продукт сорбирующий «Селтоксорб» обладает адсорбционной способностью к микотоксинам на уровне 60,92 – 100,00%.

2. Введение в рацион быков-производителей продукта сорбирующего «Селтоксорб» в дозе 0,15% от массы комбикорма оказало положительное влияние на воспроизводительную функцию животных, о чем свидетельствует увеличение объема эякулята на 5,3%, концентрации спермиев в эякуляте – на 9,2% ($P<0,05$), количества спермиев в эякуляте – на 15,7% ($P<0,05$). Оплодотворяющая способность спермы была выше в 3-й группе на 5,9 п.п. по сравнению с аналогами 1-й группы.

3. Использование продукта сорбирующего «Селтоксорб» в кормлении быков-производителей является экономически целесообразным. Так, прибыль от реализации спермодоз при его применении в

количестве 0,15% от массы комбикорма составила 27027,6 тыс. руб., чистая прибыль в расчете на 1 голову – 3378,5 тыс. руб. (в средних ценах 2015 г.).

Литература. 1. Базылев, Д.В. Влияние минеральных сорбентов на количественные и качественные показатели спермопродукции быков-производителей / Д.В. Базылев, М.М. Карпеня // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 270–273. 2. Карпеня, М.М. Экономическая эффективность применения отечественных сорбентов в рационах быков-производителей / М.М. Карпеня, Д.В. Базылев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 2. – С. 57 – 61. 3. Лепп, Я.Н. Новые сорбционные материалы с воспроизводимыми свойствами на основе редкоземельных элементов / Я.Н. Лепп, Ю.И. Сухарев // Перспективные химические технологии и материалы: материалы научно-технической конференции. – Пермь, 1997. – С. 143. 4. Нескребин, И. Кормовые микробиавки лежат у нас под ногами / И. Нескребин // Животноводство. – 1999. – № 4. – С. 14. 5. Физиология сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Ю.И. Никитин [и др.]; под ред. Ю.И. Никитина. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 463 с. 6. Хлопин, А.А. Использование бентонита в кормлении дойных коров черно-пестрой породы: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / А.А. Хлопин; Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. – Курган, 2002. – 141 л. 7. Хоченков, А.А. Гигиеническая оценка загрязненного микотоксинами зернофуража / А.А. Хоченков // Доклады НАН Беларуси. – 2011. – № 1. – С. 122 – 124. 8. Шадрин, А.М. Применение природных цеолитов в животноводстве и ветеринарии / А.М. Шадрин // Ветеринария. 1998. – № 10. – С. 46–48.

Статья передана в печать 10.09.2015 г.

УДК 636.2.082.35

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА РЕМОНТНЫХ БЫЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА

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

Установлено, что ремонтные бычки линий Монтевик Чифтейна и Рефлексин Соверинга превосходили сверстников линий Вис Айдиала, Рутъес Эдуарда и Хильтьес Адема по интенсивности роста на 0,3 - 6,0%, по показателям естественной резистентности организма - на 4 - 8% и характеризовались меньшими затратами кормов на 0,7 - 4,7%.

It was found that repair gobies of the Montvic of Ciftane and the Reflection of Sovering lines surpassed their peers of Vis Ideal, Rutjes Edward and Hiltes Adem lines at the intensity of growth for 0,3 - 6,0%, at the indicators of natural resistance of the organism for 4 - 8% and were characterized by lower cost of feed from 0,7 to 4,7%.

Ключевые слова: ремонтные бычки, живая масса, среднесуточные приросты, естественная резистентность, затраты кормов.

Keywords: repair gobies, liveweight, average daily gains, natural resistance, the cost of feed.

Введение. В настоящее время в мире нет породы, которая по уровню молочной продуктивности могла бы конкурировать с голштинской породой США и Канады. С повышением доли крови голштинского скота увеличивается молочная продуктивность, особенно по первой лактации, но снижается содержание жира и белка в молоке, ухудшаются мясные качества скота. Помесные животные по сравнению с черно-пестрым скотом Беларуси выше в холке и длиннее [1, 2, 9].

Многие авторы отмечают [4], что скрещивание голштинов с черно-пестрым скотом изменило эту популяцию. Животные F₁ отличаются от исходной популяции по важнейшим признакам. Если принять средний изучаемый признак у черно-пестрого скота за 100, то по живой массе животные F₁ будут иметь 107, по высоте в холке – 104. Однако скрещивание с голштинами приводит к снижению мясности и качества мяса. Использование быков голштинской породы при селекции черно-пестрого скота положительно влияет на его резистентность.

Повышение кровности по голштинскому скоту до 75% и более не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие бычков. Прилитие крови голштинской породы на уровне 25, 50 и 65% в популяцию черно-пестрого скота существенно не повлияло на интенсивность роста бычков. Существенной разницы по мясной продуктивности между помесными и чистопородными черно-пестрыми бычками при выращивании до 12 мес. не установлено, однако отмечено некоторое преимущество чистопородных бычков по лучшему использованию кормов. Результаты опытов позволяют заключить, что бычки черно-пестрой и голштинской пород имеют примерно равную энергию роста и живую массу к концу выращивания в возрасте 17 мес. Промеры бычков голштинской породы и помесей ее с черно-пестрой характеризуют их как животных молочного направления продуктивности. Расход корма на 1 ц прироста живой массы у голштинских бычков и помесей был ниже, чем у черно-пестрых. Рентабельность выращивания бычков была высокой во всех группах, однако несколько выше в группе черно-пестрых бычков. Установлено, что по мясной продуктивности между полукровными бычками по голштинской породе и черно-пестрыми сверстниками не было существенной разницы [3, 10].

Наименьшую живую массу в возрасте 400 дней имеют помесные черно-пестрые бычки с кровностью 3/4 по голштинскому скоту. По живой массе их превосходят бычки с кровностью 1/4 на 1,7%, с кровностью 1/2 – на 9%, чистопородные черно-пестрые бычки – на 8,2%. В сходных условиях кормления и содержания помесные бычки I и II поколений, полученные от скрещивания черно-пестрых коров с голштинскими быками, во все возрастные периоды превосходили черно-пестрых сверстников по живой массе и скорости роста. Полукровные и 5/16 кровные по голштинской породе бычки превосходили черно-пестрых чистопородных сверстников по среднесуточному приросту живой массы на 10,7 и 2,6%, по предубойной массе – на 9,3 и 3,2% [4, 6].

По результатам опытов установлено, что помесные и чистопородные голштинские бычки потребляли объемистых кормов больше, чем черно-пестрый чистопородный молодняк. При этом переваримость основных питательных веществ корма у бычков сравниваемых групп была фактически одинаковой [8].

Морфологические и биохимические показатели крови взаимосвязаны с ростом, развитием, продуктивными и племенными качествами сельскохозяйственных животных и во многом обеспечивают возрастные и генотипические различия в становлении этих процессов [5, 7].

В связи с вышеизложенным возникла необходимость изучения продуктивных качеств ремонтных бычков в зависимости от генотипа в условиях нашей республики.

Цель работы – определить продуктивные качества и естественную резистентность организма ремонтных бычков в зависимости от генотипа.

Материалы и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт был проведен на бычках черно-пестрой породы в условиях РУСХП «Оршанское племенное предприятие» Оршанского района Витебской области. В возрасте 6 месяцев было сформировано 5 групп ремонтных бычков по 10 голов в зависимости от принадлежности к линиям быков: I группа - Монтвик Чифтейна, II - Вис Айдиала, III - Рутъес Эдуарда, IV - Рефлексн Соверинга и V - Хильтьес Адема. За период исследований от 6 до 18 мес. были получены показатели живой массы и ее приростов на основе ежемесячного индивидуального взвешивания, показатели крови в возрасте 6, 12 и 18 мес., а также затраты кормов в различные возрастные периоды.

Абсолютная скорость роста была рассчитана по формуле 7:

$$A = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \quad (7)$$

где: A – абсолютный прирост за единицу времени;

W_1 – начальная живая масса, кг;

W_2 – конечная живая масса, кг;

$t_2 - t_1$ – промежуток времени между первым и вторым определением живой массы, дней.

Состояние естественной резистентности организма ремонтных бычков было определено путем исследования проб крови. Кровь брали из яремной вены через 2,5 - 3 часа после утреннего кормления у 5 животных из каждой группы в возрасте 6, 12 и 18 месяцев.

Бактерицидную активность сыворотки крови определяли методом Мюнселля и Треффенса в модификации Смирновой О.В. и Кузьминой Т.А. по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E. coli*) штамма № 187; лизоцимную активность сыворотки крови методом Дорофейчука В.Г. (в качестве тест-культуры использовали суточную агарную культуру *Mikrococcus Lysodeikticus*); фагоцитарную активность лейкоцитов по методике Гостева В.И., в качестве тест-культуры использовался белый стрептококк (*St. albus*) штамма 209–Б.

Затраты кормов на единицу прироста живой массы были определены на основании учета потребления кормов согласно рационам и фактических приростов живой массы.

Результаты исследований обрабатывались методом вариационной статистики с помощью ПП Excel и Statistica. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m) и коэффициент вариации (Cv).

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

Таблица 1 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группы									
	I		II		III		IV		V	
	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m$	$Cv, \%$
6	168,3±4,7	10,3	169,4±6,3	13,1	168,8±4,9	11,4	170,1±5,2	10,8	169,0±5,3	11,0
9	255,2±6,2	7,3	254,4±6,5	7,8	254,6±4,1	6,9	258,7±7,1	8,5	253,2±7,6	9,1
12	345,1±7,8	7,2	339,4±8,0	7,6	342,1±6,7	6,3	347,3±6,5	6,6	337,4±7,9	7,8
15	434,6±8,3	6,4	424,5±8,7	6,8	425,9±7,6	6,1	436,5±9,0	9,4	420,8±8,8	7,0
18	524,9±6,4	5,3	509,6±9,1	8,7	511,7±7,6	6,6	525,7±8,5	7,6	505,8±6,6	5,7

По среднесуточному приросту живой массы ремонтные бычки подопытных групп имели не одинаковые значения. По интенсивности роста в период 6 - 9 мес. молодняк IV группы превосходил сверстников других групп на 1 - 8%. На стороне бычков I группы было преимущество по интенсивности роста в другие возрастные периоды в сравнении с молодняком других групп: в возрасте 9 - 12 мес. - на 2 - 7 %, в 12 - 15 мес. - на 0,3 - 7%, в 15 - 18 мес. - на 1 - 6%, и в целом за период выращивания от 6 до 18 мес. - на 0,3 - 6 % (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточные приросты живой массы бычков, г

Возрастн ой период, мес.	Группы									
	I		II		III		IV		V	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
6 – 9	966±58,8	19,3	902±49,3	18,1	953±27,8	8,4	978±33,4	8,5	913±51,1	18,4
9 – 12	999±39,6	12,4	944±37,0	11,2	972±27,7	9,5	984±24,1	7,7	935±39,7	11,7
12 – 15	994±51,9	19,7	946±63,7	20,5	931±44,0	14,8	991±47,3	17,0	927±61,0	19,9
15 – 18	1003±19,5	7,1	946±33,5	11,7	953±40,1	13,8	991±25,0	7,2	944±18,3	6,5
6 – 18	991±22,8	9,3	945±17,7	6,0	953±16,7	5,6	988±24,3	10,2	936±25,3	11,6

В возрасте 6 мес. бычки I группы превосходили сверстников III группы по лизоцимной активности сыворотки крови на 5,7%, IV группы по фагоцитарной активности лейкоцитов – на 5,2% (таблица 3).

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

За период наблюдений от 6 до 17 мес. отмечено наибольшее изменение показателей лизоцимной активности сыворотки крови (на 39 - 49%) и фагоцитарной активности лейкоцитов (на 20 - 33%).

Таблица 3 – Показатели естественной резистентности организма бычков в разном возрасте

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

В возрастном периоде 6 - 9 мес. бычки II группы характеризовались затратами кормов на кг прироста живой массы на 1,1 - 7,3% больше в сравнении со сверстниками других групп, в остальные периоды выращивания наибольшие затраты кормов были характерны для молодняка V группы в сравнении с животными других подопытных групп: в 9 - 12 мес. – на 0,9 - 3,9%, в 12 - 15 мес. – на 0,5 - 4,5%, в 15 - 18 мес. – на 0,2 - 6,2%, и за период исследований от 6 до 18 мес. – на 0,7 - 4,7% (таблица 4).

Таблица 4 – Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы бычков, к. ед.

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

Заключение. 1. За период выращивания ремонтных бычков установлено, что животные I группы (линии Монтвик Чифтейна) и IV группы (линии Рефлексн Соверинга) превосходили сверстников линий Вис Айдиала, Рутъес Эдуарда и Хильтес Адема по интенсивности роста на 0,3 - 6,0%, показателям естественной резистентности организма - на 4 - 8%.

2. Наиболее высокими затратами кормов на 1 кг прироста живой массы во все возрастные периоды характеризовались бычки V группы (линии Хильтес Адема). По этому показателю они превышали сверстников других групп в период 9 - 12 мес. на 0,9 - 3,9%, 12 - 15 мес. - на 0,5 - 4,5%, 15 - 18 мес. - на 0,2 - 6,2%. За весь период наблюдений от 6 до 18 мес. затраты кормов у животных этой группы были на 0,7 - 4,7% выше, чем у молодняка других групп.

Литература. 1. Влияние сезона рождения и генотипа на рост, естественную резистентность организма и продуктивные качества ремонтных телок / М.М. Карпеня [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2013. – Т.49. – Вып. 2, ч. 1. – С. 294-298. 2. Выращивание молодняка крупного рогатого скота : монография / В.И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск, 2005. – 184 с. 3. Карпич, А.Г. Откормочные и мясные качества бычков различного происхождения / А.Г. Карпич // Бюл. ВНИИ разведения и генетики с-х. животных. – Ленинград, 1983.- № 58.-С. 39-42. 4. Костомахин, Н.М. Влияние голштино-фризских быков на некоторые показатели естественной резистентности в популяции черно-пестрого скота / Н.М. Костомахин // Совершенствование племенных и породных качеств крупного рогатого скота и овец: сб. науч. тр. / УСХА.- Киев, 1985.- Вып. 29.- С. 35-37. 5. Красюк, М.В. Физиологические показатели и продуктивные качества племенных бычков при выращивании их в разных технологических условиях / М.В. Красюк, М.М. Карпеня // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2004. – Вып. 7. – С. 65-67. 6. Племенная работа в скотоводстве : учеб.-метод. пособие / В.И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск, 2007. – 72 с. 7. Продуктивность, этологические особенности и естественная резистентность организма ремонтных бычков в зависимости от генотипа / М.М. Карпеня [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2013. – Т.49. – Вып. 2, ч.2. – С. 53-57. 8. Разработка, производство и эффективность применения премиксов в кормлении молочного скота : монография / И.И. Горячев [и др.]. – Витебск, 2014. – 172 с. 9. Шляхтунов, В.И. Влияние условий содержания на рост и спермопродукцию ремонтных бычков / В.И. Шляхтунов, Н.А. Попков, М.В. Красюк // Белорусское сельское хозяйство.- 2002.- № 5.- С. 38-39. 10. Якусевич, А.М. Рост, развитие и мясные качества бычков голштино-фризской породы и их помесей с черно-пестрой / А.М. Якусевич // Зоотехническая наука Белоруссии.- Минск, 1984.- Т. 25.- С. 21-25.

Статья передана в печать 05.10.2015 г.

УДК 636.52/58.082.451

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА СПЕРМОПРОДУКЦИЮ ПЕТУХОВ И ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР

*Киселёв А.И., *Ерашевич В.С., *Рак Л.Д., **Петрукович Т.В., ***Горчаков В.Ю., ****Калевич А.Н.

*РУП «Опытная научная станция по птицеводству», г. Заславль, Республика Беларусь

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

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

****ООО «Биоком», г. Гродно, Республика Беларусь

Применение экспериментального витаминно-минерального комплекса племенной птице обеспечивает улучшение у петухов спермопродукции и у кур инкубационных качеств яиц. Оптимальная доза витаминно-минерального комплекса производителям и несушкам составляет 100 г/200 л воды в течение пяти дней.

The use of experimental vitamin and mineral complex provides improved sperm production of breeding poultry cocks and hatching egg quality of hens. The optimal dose of vitamin-mineral complex for manufacturers and laying hens is 100 g / 200 liters of water for five days.

Ключевые слова: витамины, минералы, пророщенное зерно, спермопродукция, инкубационные качества яиц.

Keywords: vitamins, minerals, sprouted grains, sperm production, hatching egg quality.

Введение. Ежегодно мировое птицеводство потребляет огромное количество витаминно-минеральных препаратов и премиксов. Они различны по составу, концентрации компонентов, назначению и другим характеристикам. Принято считать, что комбикорм, обогащенный премиксом, гарантированно удовлетворяет потребность птицы в биологически активных веществах. Вместе с тем, в силу разных причин – применения в премиксах незащищенных форм витаминов и минералов, потери их активности в процессе взаимодействия между собой и хранения, неравномерности перемешивания премикса и комбикорма, зачастую на практике птица испытывает недостаток многих микронутриентов. Проблема обостряется на пике продуктивности, при стрессах, в период воспроизводства. В таких случаях, чтобы покрыть дефицит биологически-активных веществ, для птицы дополнительно используют витаминно-минеральные препараты. На племенных предприятиях при витаминно-минеральной недостаточности вместо специализированных препаратов птице иногда скармливают пророщенное зерно злаковых культур

из расчета 20 - 30 г/гол. [1, 2, 3, 4], лучше всего овса [5, 6]. Установлено, что после прорастания в течение двух суток в зерне значительно повышается содержание витаминов: рибофлавина (В₂) и токоферолов (Е), аскорбиновой кислоты (С) – в 10 - 20 раз, никотиновой кислоты (В₃) – в 3 раза, тиамина (В₁), пантотеновой кислоты (В₅), холина (В₄), пиридоксина (В₆), инозита (В₈), фолиевой кислоты (В₉), биотина (Н) – в 2 раза [7, 8]. Немаловажно, что витамины и микроэлементы в пророщенном зерне находятся в естественно сбалансированном соотношении, благоприятном для воспроизводительной функции птицы. Поэтому со всех позиций пророщенное зерно выступает идеальным кормом для птицы, и особенно – для племенных производителей. Сдерживает его массовое применение в производстве трудоемкость технологии проращивания и необходимость ручной раздачи такого корма. Исходя из изложенного, является актуальным создание витаминно-минерального комплекса, аналогичного по содержанию витаминов и минералов пророщенному зерну овса, и оказывающего стимулирующее действие на воспроизводительную функцию птицы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в отделе технологии РУП «Опытная научная станция по птицеводству» и цехе племенной птицы КСУП «Племптицевод «Белорусский». В основу состава разрабатываемого витаминно-минерального комплекса было положено среднее содержание ключевых для воспроизводительной способности витаминов и микроэлементов в зерне овса после двух суток проращивания и рациональная доза скармливания такого корма птице в количестве 25 г/гол. в сутки. Концентрацию биологически активных веществ в пророщенном зерне овса определяли в НИИ прикладной ветеринарной медицины УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и научно-исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет». Опытную партию витаминно-минерального комплекса вырабатывали на специализированной линии ООО «Биоком» на основе водорастворимых форм витаминов и глицинат-соединений минералов. Качество спермопродукции у петухов оценивали по ГОСТ 27267-87 «Сперма петухов и индюков неразбавленная свежеполученная. Технические требования и методы испытаний» [9]. Объем эякулята измеряли градуированной пипеткой на 1 мл, концентрацию сперматозоидов определяли центрифугированием по методике Н.А. Харитонova, активность спермиев устанавливали по 10-бальной шкале с использованием микроскопа Биомед-5 с видеокамерой DCM. Инкубационные качества яиц кур – их оплодотворенность и выводимость, вывод цыплят учитывали по результатам полного цикла инкубации. Исследования выполняли на птице яичных кроссов «Беларусь аутосексный» и «Беларусь коричневый» 6 - 15-месячного возраста. Всего в исследованиях были задействованы 342 петуха-производителя и 2940 кур-несушек. Во всех опытах экспериментальный витаминно-минеральный комплекс применяли птице с водой на протяжении пяти дней. Дозировка препарата в зависимости от эксперимента варьировала от 60 до 140 г/200 литров воды. Для гарантированного обеспечения кур и петухов задаваемыми витаминами и минералами опытные группы птицы располагали в начале клеточных батарей со стороны размещения линий поения. Птице контрольных групп витаминно-минеральный комплекс не применяли.

Результаты исследований. При разработке состава экспериментального витаминно-минерального комплекса был сохранен баланс витаминов и минералов, установленный в пророщенном зерне овса после двух суток прорастания (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание витаминов и микроэлементов в пророщенном зерне овса

Содержание витаминов и микроэлементов, мг/кг	Испытание		Среднее содержание, мг/кг	Среднее содержание, мг/25 г	Суточная потребность для племенных петухов и кур, мг/гол.
	УО ВГАВМ	УО «ГТАУ»			
Е	41,97	62,2	52,0	1,3	1,2
В ₁	5,25	7,0	6,12	0,15	0,2
В ₂	6,27	8,5	7,38	0,18	0,6
В ₅	21,11	24,8	22,9	0,57	2,4
Zn	26,89	24,8	25,8	0,64	9,0
Mn	19,72	45,4	32,5	0,81	13,0
Cu	6,94	4,7	5,82	0,14	0,3

В соответствии с данными таблицы 1, скармливание племенной яичной птице пророщенного зерна овса в количестве 25 г/гол. обеспечивает покрытие их суточной потребности в витаминах: Е – на 108,3%, В₁ – на 75,0%, В₂ – на 30,0%, В₅ – на 23,8%; цинке – на 7,1%, марганце – на 6,2%, меди – на 46,7%. Учитывая это, витаминно-минеральный комплекс для племенной птицы в 1 г препарата в виде водорастворимых форм в пересчете на действующее вещество содержит, мг: витамина Е – 10,4, витамина В₁ – 1,2, витамина В₂ – 1,4, витамина В₅ – 4,6, цинка – 5,12, марганца – 6,48, меди – 1,12. В качестве наполнителя в препарате использована декстроза моногидрат (глюкоза кристаллическая), которая также является для птицы дополнительным источником энергии. По расчету дозировка препарата составляет 100 г препарата на 200 л питьевой воды, что достаточно для 700 петухов-производителей или 800 кур-несушек при нормативном суточном потреблении воды 250 мл/гол.

На первом этапе исследований был проведен опыт по изучению спермопродукции 50 племенных петухов после 5 дней применения им витаминно-минерального комплекса в дозе 100 г/200 литров воды. Аналогичное количество производителей, не получавших препарат, служило контролем. В опыте задействовали птицу кросса «Беларусь аутосексный» 15-месячного возраста, находящуюся на искусственном осеменении и испытывающую естественное возрастное ухудшение воспроизводительных качеств. Результаты оценки качества спермы опытных и контрольных петухов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние витаминно-минерального комплекса на спермопродукцию петухов

Группа птицы	Показатели качества спермопродукции петухов		
	Объем эякулята, мл	Концентрация спермиев, млрд./мл	Активность спермиев, баллов
Опытная	0,41 ± 0,01**	2,07 ± 0,05*	8,52 ± 0,13
Контрольная	0,35 ± 0,01	1,84 ± 0,07	8,12 ± 0,17

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что использование для группы опытных петухов витаминно-минерального комплекса в дозе 100 г на 200 л питьевой воды в течение 5-дневного периода по сравнению с контрольными петухами привело к достоверному увеличению объема эякулята на 0,06 мл или на 14,7% ($P<0,01$), концентрации спермиев - на 0,23 млрд./мл или на 11,1% ($P<0,05$), активности спермиев - на 0,4 балла. Положительное влияние разработанного витаминно-минерального комплекса на спермопродукцию даже возрастных петухов подтверждает обоснованность выбора компонентов и концентраций биологически активных веществ в составе препарата.

На втором этапе исследований при постановке опыта по определению оптимальной дозы введения витаминно-минерального комплекса племенной птице использовали дозировки препарата, отличающиеся от испытанной дозы $\pm 40\%$. Из птицы кросса «Беларусь аутосексный» в возрасте 6 месяцев было сформировано по три опытных группы петухов и кур, находящихся на индивидуальном содержании. Производители и несушки четвертой группы служили контролем. Каждая группа петухов включала 50 самцов, кур – 150 самок. На протяжении 5 дней из расчета на 200 литров воды птице 1-й опытной группы выпаивали витаминно-минеральный комплекс в дозе 60 г, 2-й – 100 г, 3-й опытной группы – 140 г, что по поступлению витаминов и минералов в организм птицы было эквивалентно ежедневному скормливанию ей соответственно группам 15, 25 и 35 г пророщенного зерна овса на голову (таблица 3).

Таблица 3 – Схема применения птице витаминно-минерального комплекса

Группа птицы	Дозирование витаминно-минерального комплекса, г/200 л воды	Суточное поступление в организм птицы витаминов и минералов из комплекса, мг/гол.						
		Е	В ₁	В ₂	В ₅	Zn	Mn	Cu
1	60	0,77	0,09	0,11	0,34	0,38	0,48	0,08
2	100	1,3	0,15	0,18	0,57	0,64	0,81	0,14
3	140	1,79	0,21	0,25	0,78	0,88	1,12	0,20
4 (к)	-	-	-	-	-	-	-	-

Результаты оценки спермопродукции опытных и контрольных петухов по итогам применения им витаминно-минерального комплекса приведены в таблице 4. Всего по показателям качества спермы было оценено 400 индивидуальных эякулятов петухов.

Таблица 4 – Влияние различных доз витаминно-минерального комплекса на спермопродукцию петухов

Группа петухов	Показатели качества спермопродукции петухов					
	до применения витаминно-минерального комплекса			после применения витаминно-минерального комплекса		
	объем эякулята, мл	концентрация спермиев, млрд./мл	активность спермиев, баллов	объем эякулята, мл	концентрация спермиев, млрд./мл	активность спермиев, баллов
1	0,30±0,01	3,23±0,10	8,42±0,14	0,34±0,01**	3,48±0,12	8,54±0,13
2	0,29±0,01	3,14±0,09	8,28±0,14	0,36±0,01***	3,46±0,12*	8,62±0,15
3	0,28±0,01	3,19±0,09	8,50±0,15	0,35±0,01***	3,55±0,10**	8,92±0,14*
4 (к)	0,31±0,01	3,27±0,08	8,34±0,13	0,32±0,01	3,16±0,12	8,46±0,14

Как следует из данных таблицы 4, до применения витаминно-минерального комплекса петухи всех групп имели схожие показатели качества спермопродукции: объем эякулята - 0,28 - 0,31 мл, концентрацию спермиев 8,28 - 8,50 млрд./мл, активность спермиев 8,28 - 8,50 баллов. Выпойка на протяжении пяти дней производителям опытных групп витаминно-минерального комплекса привела к увеличению у них объема эякулята на 0,04 - 0,07 мл или на 13,3 - 25,0% ($P<0,01$; $P<0,001$), концентрации спермиев на 0,25 - 0,36 млрд./мл или на 7,7 - 11,3% ($P<0,05$; $P<0,01$), активности спермиев на 0,12 - 0,42 балла или на 1,4 - 4,8% ($P<0,05$). Следует отметить, что увеличение дозы ввода витаминно-минерального комплекса со 100 до 140 г/200 л воды не сопровождалось значительным улучшением качества спермопродукции петухов. После выпойки максимальной дозы витаминно-минерального комплекса у производителей 3-й опытной группы по сравнению с самцами 2-й опытной группы увеличение объема эякулята составило только 0,9%, концентрации спермиев – 1,1%, активности спермиев – 0,8%. Вместе с тем, в целом по сравнению с петухами 1-й опытной группы, которым выпаивали витаминно-минеральный комплекс в дозе 60 г/200 л воды, у производителей 2-й и 3-й опытных групп наблюдалось более существенное улучшение спермопродукции – повышение объема эякулята составило 10,8 - 11,7%, концентрации спермиев 2,5 - 3,6%, активности спермиев 2,6 - 3,4%. С учетом того, что за период исследований не было установлено изменений спермопродукции у петухов контрольной группы, улучшение качества спермопродукции производителей опытных групп связано с применением им витаминно-минерального комплекса. Исходя из полученных результатов исследований, рациональным является применение для племенных петухов витаминно-минерального комплекса в дозе 100 г/200 л воды, что подтверждается контрольной инкубацией яиц кур, получавших по группам витаминно-минеральный комплекс в аналогичных дозах (таблица 5). В

каждой группе кур было проинкубировано по 45 шт. яиц, отобранных методом случайной выборки и полученных от несушек, искусственно осеменяемых спермой соответствующих групп петухов. Осеменение кур осуществляли спермодозой 0,050 мл с содержанием 200 млн. сперматозоидов один раз в семь дней на протяжении двух недель.

Таблица 5 – Влияние различных доз витаминно-минерального комплекса на инкубационные качества яиц кур

Группа кур	Инкубационные качества яиц				
	оплодотворенность яиц		выводимость яиц, %	вывод цыплят	
	шт.	%		гол.	%
1	42	93,3	85,7	36	80,0
2	43	95,5	86,0	37	82,2
3	44	97,8	84,1	37	82,2
4 (к)	41	91,1	85,4	35	77,8

В соответствии с данными таблицы 5, в 1 - 3-й опытных группах птицы инкубационные качества яиц кур были выше по сравнению с несушками контрольной группы – оплодотворенность яиц на 2,2 - 6,7 п.п., выводимость яиц - на 0,6 - 1,3 п.п., вывод цыплят - на 2,2 - 4,4 п.п. С учетом идентичного вывода цыплят во 2-й и 3-й опытных группах – 82,2%, для кур-несушек, также как и для петухов-производителей, является оптимальным использование витаминно-минерального комплекса в дозе 100 г/200 л воды.

На третьем этапе исследований устанавливали эффективность применения разработанного витаминно-минерального комплекса в оптимальной дозе – 100 г/200 л воды для родительского стада кур и петухов при их совместном содержании. В ходе постановки опыта из производителей и несушек кросса «Беларусь коричневый» в возрасте 9 месяцев методом групп-аналогов были сформированы опытная и контрольная группы птицы. Каждая группа птицы включала 170 кур и 21 петуха, которых содержали в групповых клеточных батареях при половом соотношении 24 несушки и 3 петуха в клетке. Витаминно-минеральный комплекс выпаивали птице опытной группы на протяжении 5 дней. Птице контрольной группы, которая размещалась на параллельном ярусе клеточной батареи, витаминно-минеральный комплекс не применяли. Другие условия содержания и кормления птицы опытной и контрольной групп были идентичными и соответствовали рекомендациям разработчика кросса. По истечении 5-дневного опытного периода на протяжении 7 дней осуществляли сбор яиц на инкубацию. Результаты оценки воспроизводительных качеств птицы опытной и контрольной групп по итогам полного цикла инкубации 2080 шт. яиц приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Воспроизводительные качества родительского стада кур, петухов при использовании в их кормлении витаминно-минерального комплекса в дозе 100 г/200 л воды

Группа птицы	Заложено яиц на инкубацию, шт.	Оплодотворенность яиц		Выводимость яиц, %	Вывод цыплят	
		шт.	%		гол.	%
опытная	1070	1002	93,6	89,1	893	83,4
контрольная	1010	928	91,9	89,0	826	81,8

Исходя из данных таблицы 6, установлена высокая эффективность применения птице родительского стада разработанного витаминно-минерального комплекса в оптимальной дозе – 100 г/200 л воды. По итогам полного цикла инкубации 1070 шт. яиц в опытной группе и 1010 шт. яиц в контрольной группе, получены соответственно группам следующие результаты оценки воспроизводительных качеств птицы: оплодотворенность яиц – 93,6 и 91,9%; выводимость яиц – 89,1 и 89,0%; вывод цыплят – 83,4 и 81,8%. Таким образом, у птицы опытной группы по сравнению с птицей контрольной группы по оплодотворенности яиц отмечено превосходство на 1,7 п.п., выводимости яиц – на 0,1 п.п., выводу цыплят – на 1,6 п.п. Следует также отметить более высокий выход инкубационных яиц у птицы опытной группы по сравнению с птицей контрольной группы – на 1,8 п.п. (93,0% против 91,2%). В целом яйценоскость птицы опытной и контрольной групп находилась на достаточно высоком уровне и составила соответственно группам 96,6% и 93,0%, что свидетельствует о стабильном зоотехническом фоне при проведении исследований. Отмеченные положительные изменения воспроизводительных качеств птицы опытной группы, вероятно, обусловлены преимущественно улучшением качества спермопродукции петухов за счет действия витаминно-минерального комплекса, потому что половая активность производителей по группам в период исследований не различалась. По результатам визуальных наблюдений половая активность, которую определяли путем учета количества завершенных производителями спариваний в течение светового дня, у петухов разных групп оказалась схожей – в расчете на самца 8,4 спаривания в опытной группе и 8,2 спаривания в контрольной группе. По активности потребления корма и воды, поведению птицы, визуальных различий между группами также не наблюдалось.

Закключение. Установлена высокая эффективность применения экспериментального витаминно-минерального комплекса для племенной птицы яичного направления продуктивности. При использовании разработанного витаминно-минерального комплекса, аналогичного по балансу витаминов (Е, В₁, В₂, В₅) и минералов (Zn, Mn, Cu) пророщенному зерну овса, обеспечено повышение: у петухов – объема эякулята (на 0,04 - 0,06 мл или 11,1 - 14,7%), концентрации спермы (на 0,23 - 0,3 млрд./мл или 8,7 - 11,1%), активности спермиев (на 0,2 - 0,4 балла или 1,9 - 4,7%); у кур – оплодотворенности яиц (на 1,7 - 4,4 п.п.), выводимости яиц (на 0,1 - 0,6 п.п.), вывода цыплят (на 1,6 - 4,4 п.п.), выхода инкубационных яиц (на 1,8 п.п.). Определена оптимальная доза введения петухам и курам витаминно-минерального комплекса – 100 г/200 литров воды. Дополнительное суточное поступление в организм птицы витаминов и минералов из

комплекса эквивалентно скармливанию ей 25 г/гол. пророщенного зерна овса и составляет, мг/гол.: Е – 1,3, В₁ – 0,15, В₂ – 0,18, В₅ – 0,57, Zn – 0,64, Mn – 0,81, Cu – 0,14.

Литература. 1. Подобед, Л.И. Проращивание зерна как способ повышения биологической и питательной ценности комбикормов / Л.И. Подобед, А.М. Никитин // Пищевая технология. – 1992. – № 5-6. – С. 51-52. 2. Проращивание зерна и гидропонное производство зеленого корма / Т. Околелова [и др.] // Птицефабрика. – 2006. – № 6. – С. 8-12. 3. Филоненко, А.В. Режимы скармливания пророщенного зерна яичным курам: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.02.04 / ВНИИП. – Сергиев посад, 2000. – 18 с. 4. Мустафин, И. Воспроизводительные качества яичных петухов в зависимости от количества пророщенного зерна в их рационе / И. Мустафин // Экспресс-информ. – ВНИИТЭИАгропром. – 1991. – № 3. – С. 23-26. 5. Киселев, А.И. Изучение содержания витаминов в цельном и пророщенном зерне овса, пшеницы, ячменя в зависимости от продолжительности его проращивания / А.И. Киселев, В.С. Ерашевич, Л.Д. Рак // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф., УО ГГАУ, г. Гродно, 22-28 мая 2015 г. – Гродно, 2015. – С. 44-46. 6. Киселёв, А.И. Использование пророщенного зерна злаковых культур в кормлении петухов-производителей яичного кросса «Беларусь аутосексный» / А.И. Киселёв, В.С. Ерашевич, Л.Д. Рак // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф., УО БГСХА, г. Горки, 28-29 мая 2015 г. – Горки, 2015. – С. 81-86. 7. Косминский, Г.И. Технология солода, пива и безалкогольных напитков / Г.И. Косминский. – Минск: Дизайн ПРО. – 1998. – 196 с. 8. Спиридонов, И.П. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я / И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. – Омск: Областная типография, 2002. – 704 с. 9. Сперма петухов и индюков неразбавленная свежеполученная. Технические требования и методы испытаний: ГОСТ 27267-87. – Введ. 01.07.88. – Москва: Гос. комитет СССР по стандартам: Госагропром СССР, 1987. – 5 с.

Статья передана в печать 26.08.2015 г.

УДК 636.32/.38.082

ОЦЕНКА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ ПО ПРОДУКТИВНЫМ КАЧЕСТВАМ В УСЛОВИЯХ РУП «ВИТЕБСКОЕ ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЕ»

Ковалевская Т. А., Сучкова И. В., Линник Л. М., Заяц О. В., Куртина В. Н.

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

В настоящее время в романовском овцеводстве необходимо вести селекцию по живой массе, скороспелости, оплате корма и мясной продуктивности. Животных с нежной и грубой конституцией использовать при получении помесных овец для откорма.

Nowadays in the Roman sheep breeding it is necessary to conduct selection on the live weight, precocity, payment of a feed and meat productivity. Animals with gentle and rough constitution must be used when receiving crossbred sheep for fattening.

Ключевые слова: овцематка, ярки, бараны-производители, живая масса, группа овчины, оценка, класс животного, баранчики, мясная продуктивность.

Key words: ewe, young sheep, breeding rams, liveweight, group of sheepskin, an assessment, an animal class, young ram, meat productivity.

Введение. Хорошо организованная племенная работа – неотъемлемая часть всего технологического процесса получения продукции овцеводства. Систематический целенаправленный отбор и подбор в сочетании с полноценным кормлением и хорошим содержанием позволяют получать животных в каждом последующем поколении с лучшими показателями продуктивности по сравнению со своими родителями, чем достигается непрерывное совершенствование стада. Именно в этом заключается сущность племенной работы, направленной на увеличение производства баранины, шерсти, овчин и улучшение их качества.

В товарных овцеводческих хозяйствах племенная работа должна быть направлена на получение возможно большего количества и лучшего качества шерсти, мяса, овчин при наименьших затратах труда и средств. В данных хозяйствах применяют как чистопородное разведение, так и различные виды скрещивания. Для животных таких стад чистопородность необязательна, а родственное спаривание недопустимо. Важно, чтобы овцы на товарных фермах были выровнены по типу и уровню продуктивности и отвечали требованиям крупного механизированного производства продуктов овцеводства [1].

На товарных фермах по производству молодой баранины применяют двух- и трехпородное промышленное скрещивание с использованием баранов хорошо сочетающихся между собой пород. При простом двухпородном скрещивании к ним подбирают менее продуктивных маток, а в лучшей части стада применяют чистопородное разведение [4].

Следует помнить, что воспроизводство стада овец романовской породы осуществляется только методом чистопородного разведения с использованием высококлассных баранов-производителей, выращенных в племхозах и племфермах. Это связано с тем, что, во-первых, данная порода является лучшей по шубным качествам и при получении шубной продукции скрещивание недопустимо, а во-вторых, при скрещивании снижается многоплодие маток. На современном этапе романовская порода может быть

использована для получения помесного молодняка с улучшенными мясными качествами при производстве молодой баранины.

Проводимая в хозяйствах племенная работа должна включать следующие мероприятия: осмотр при отъеме от матерей всех ярок с целью отбора лучших из них для ремонта собственного стада; учет продуктивности, осмотр и взвешивание баранов-производителей весной и осенью; приобретение высокопродуктивных чистопородных баранов в племенных хозяйствах; организацию искусственного осеменения для максимального использования наиболее ценных баранов; формирование группы из лучших маток I класса и элитных, от которых получают ярок для пополнения собственного стада (следует учесть, что баранчиков на племя в товарных хозяйствах не выращивают); проведение контрольных взвешиваний овец и поотарный учет результатов расплода ярок и маток; формирование отар на основе данных классной бонитировки; поотарное назначение баранов в случку в соответствии с продуктивностью маток; соблюдение необходимых условий кормления и содержания [2].

В условиях крупных механизированных ферм племенная работа должна быть направлена на формирование групп животных, выровненных по типу и уровню продуктивности, устойчивых к заболеваниям и стрессовым ситуациям, хорошо приспособленных к длительному стойловому содержанию [3]. На современном этапе работы с романовской породой особое предпочтение отдается более крупным скороспелым животным с хорошо выраженными мясными формами, сохраняющим многоплодие в сочетании с высокой молочностью.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях РУП «Витебское племпредприятие». Исходным материалом для селекционной работы послужили бараны-производители, матки основного стада и молодняк рождения 2012 - 2013 годов. Оценка поголовья овец романовской породы проводилась в соответствии с ОСТ 46 156-84 «Зоотехнические требования при бонитировке (оценке) овец. Овцы романовской породы».

Результаты исследований. На 1.12.2013 г. в РУП «Витебское племпредприятие» поголовье романовских овец было 486 голов, в том числе по половозрастным группам: овцематок - 173 голов, ярок – 131, баранчиков – 174, баранов-производителей – 8 голов. Бараны-производители были завезены на племпредприятие из Ярославской области (Россия).

На различных этапах исследований проведен анализ стада овец по живой массе. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика овец по живой массе

Группа животных	Всего голов	Средняя живая масса, кг	Минимальные требования 1 класса, кг	Процент от требований по живой массе	Количество животных, соответствующих стандарту	
		M±m			гол.	%
Бараны-производители	8	66,7±2,2	60	111,2	8	100
Ремонтные баранчики 8 - 9 месяцев	24	34,4±0,5	34	101,2	24	100
Баранчики в возрасте 3,5 - 4 месяцев	150	17,0±0,6	18,3	92,9	138	91,7
Овцематки	173	36,5±0,8	48	76,0	126	73,0
Ремонтные ярочки в 8 - 9 месяцев	40	32,7 ± 0,7	30	109,0	40	100
Ярочки в возрасте 3,5 - 4 месяцев	91	16,4±0,4	18	91,1	82	90,1

Анализ данных таблицы 1 показал, что бараны-производители имеют живую массу больше минимальных требований стандарта породы на 6,7 кг, или на 11,2%, ремонтный молодняк - баранчики и ярочки в возрасте 8 - 9 месяцев – на 0,4 - 2,7 кг, или на 1,2 - 9,0%. Ремонтный молодняк в возрасте 3,5-4 мес. отстаёт в росте на 1,3 - 1,6 кг, или на 7,1 - 8,9%. Самую низкую живую массу имеют овцематки – 36,5 кг, что составляет только 76,0% от минимальных требований стандарта породы.

Низкая живая масса маток объясняется недостаточным уровнем кормления, отсутствием выгула и длительным разведением в «себе», что привело к измельчанию животных. При составлении плана случки животных это было учтено с учетом использования приобретенных баранов, из которых 2 барана были класса «элита» и 6 баранов первого класса.

На предприятии не предусмотрено содержание большого поголовья молодняка овец и получаемый свёрхремонтный молодняк подлежит реализации. В связи с этим для дальнейшего разведения в основное стадо было включено баранов-производителей 8 голов, ремонтных баранчиков в возрасте 8 - 9 месяцев - 24 головы, овцематок - 173 головы и ремонтных ярок в возрасте 8 - 9 мес. – 40 голов. На следующем этапе работы была проведена племенная оценка ремонтного молодняка и маток основного стада, данные представлены в таблице 2.

Оценка овец по основным селекционным признакам (таблица 2) показала, что основная масса маток (60,7%) отнесена к неклассным животным в первую очередь по причине низкой живой массы и только 5 голов по причине плохих шубных качеств. К классам элита и первому было отнесено 6,3 и 13,9% поголовья маток.

При оценке ярок и баранчиков в возрасте 8 - 9 месяцев было установлено, что в группах ремонтного молодняка было больше высококачественных животных, чем у овцематок. К классу элита и

первому в группе ярок было отнесено 36 голов, или 90%, в группе ремонтных баранчиков – 21 голова, или 91,6% поголовья группы. Лучший по качеству молодняк был получен за счет улучшения условий содержания и кормления: на предприятии было реконструировано здание для содержания овец, созданы выгульные дворы и при участии сотрудников академии разработаны адресные комбикорма для кормления овец различных половозрастных групп.

Таблица 2 – Оценка племенных овец

Показатели		Группы овец					
		овцематки		ремонтные ярок в 8-9 мес.		ремонтные баранчики в 8-9 мес.	
		голов	%	голов	%	голов	%
Количество овец		173	100	40	100	24	100
Группа овчины	1	168	97,1	36	90,0	22	91,7
	2	5	2,9	4	10,0	2	8,3
Бонитировочный класс	Элита	11	6,3	3	7,5	5	20,8
	1	24	13,9	33	82,5	17	70,8
	2	33	19,1	3	7,8	-	-
	неклассные	105	60,7	1	2,5	2	8,4

В племенное ядро включили 8 баранов-производителей, 168 голов маток и 12 голов ярок случного возраста, за которыми были закреплены основные бараны и заложено 5 линий породы (таблица 3). Включение в племенное стадо практически всех маток связано с тем, чтобы в дальнейшем на первом этапе племенной работы иметь максимальный выбор для отбора лучших ярок и баранчиков по линиям.

Таблица 3 – Закрепление маток и ярок за баранами романовской породы и закладка линий в период с апреля по июнь 2013 года

Инд. номер барана	Линия	Класс барана	Закрепление маток и ярок, голов
950	18	1 класс	13 матки
3	18	1 класс	12 ярок
35	20	элита	24 маток
61	34	элита	27 маток
894	600	1 класс	15 маток

В период с апреля по июнь 2013 года было заложено 4 линии (таблица 3), к которым было подобрано 79 маток и 12 ярок случного возраста. Остальные бараны-производители находились на отдыхе, а матки и ярки на этот момент были суягными или с ягнятами до отъема.

В 2013 году был получен молодняк овец (45 баранчиков и 65 ярок) с учетом их принадлежности к линиям, племенную оценку которого провели в конце года при достижении ими возраста 8 - 9 месяцев (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели продуктивности племенного молодняка в возрасте 8 - 9 месяцев, полученного при линейном разведении

Показатели	Бонитировочный класс	Молодняк 8 – 9 мес.			
		Минимальные показатели		Фактические	
		баранчики	ярки	баранчики	ярки
Живая масса, кг:	элита	38	33	39±1,1	34±0,8
	1-й класс	34	30	–	32
	2-й класс	–	28	–	29
	неклассные			31	–
Количество, голов					
Группы овчины:	элита	I	I	44	61
	1-й класс	I	I	1	2
	2-й класс	–	II	–	2

Анализ данных таблицы 4 показал, что основная масса ярок (87%) по живой массе отнесена к классу элита, но так как у баранчиков именно по живой массе 1 голова отнесена к неклассным, у баранов-производителей и баранчиков не устанавливается второй класс. Однако практически все животные имеют живую массу на уровне минимальных значений, установленных для породы.

При оценке молодняка по шубным качествам было установлено, что баранчики имеют первую группу овчины, а среди ярок 2 головы имели овчину второй группы и на этом основании были отнесены ко 2-му бонитировочному классу. Необходимо обратить внимание на то, что романовские овчины первой группы можно получить только от чистопородных животных.

Воспроизводство стада при интенсивной системе ведения отрасли требует проведения специальной селекции по повышению общей естественной резистентности животных, главным критерием которой является крепость конституции и правильность экстерьера. Результаты бонитировки показали, что племенной молодняк, полученный при линейном разведении, в 8 - 9 месяцев имеет следующие типы конституции: крепкую (желательный тип) – 67,4%, грубую – 18,6% и нежную – 14% от всего поголовья полученного молодняка.

Заключение. Наряду с традиционными селекционными признаками (шубные качества, плодовитость) в романовском овцеводстве в настоящее время следует вести селекцию по живой массе, скороспелости, оплате корма и мясной продуктивности, так как именно эти показатели определяют окупаемость капитальных вложений и рентабельность отрасли. Воспроизводство стада при интенсивной системе ведения отрасли требует проведения специальной селекции по повышению общей естественной резистентности животных, главным критерием которой является крепость конституции и правильность экстерьера. По результатам отбора и подбора за матками и ярками были закреплены бараны в соответствии с конституцией маток и баранов с целью получения потомства с крепкой конституцией и желательного типа для данной породы.

При ведении селекционной работы с данным стадом, животных с нежной и грубой конституцией необходимо постепенно выводить из селекционной группы, при этом животных грубой конституции можно использовать для получения поместных животных.

Литература. 1. Васильев, Н. А. Овцеводство и технология производства шерсти и баранины / Н. А. Васильев, В. К. Целютин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 151-154 с. 2. Зоотехнические требования при бонитировке (оценке) овец. Овцы романовской породы. ОСТ 46-156-84. – Введ. 1984-30-10. – Москва : ВНИИТЭМР, 1985. – 15 с. 3. Медведский, В. А. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / В. А. Медведский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 467-475 с. 4. Попков, Н. А. Рекомендации по ведению отрасли овцеводства / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2009. – 18 с.

Статья передана в печать 12.10.2015 г.

УДК 631.582 (476)

АГРОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) И ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Линьков В.В., Букас В.В., Лёвкин Е.А.

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

В статье рассматриваются вопросы агрономического развития крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств Республики Беларусь на основе анализа динамики использования сельскохозяйственных земель и урожайности выращиваемых культур с экономическим обоснованием развития отечественного агробизнеса.

The article considers the issues of agronomic development of peasant (farm) and private farms of Belarus on the basis of the analysis of the dynamics of using agricultural land and yield of cultivated crops with economic feasibility of the development of agribusiness.

Ключевые слова: крестьянское (фермерское) хозяйство, личное подсобное хозяйство, агробизнес, урожайность, севообороты, сельскохозяйственные земли.

Keywords: peasant (farm) farming, a private farm, agribusiness, crop yields, rotations, agricultural land.

Введение. Современное аграрное производство неразрывно связано с требованиями производителей сельскохозяйственной продукции не только в отношении собственного трудолюбия, самодисциплины, умения жить в режиме труда и отдыха, обладания и постоянного использования профессиональных агрономических знаний, умений и навыков, но и в элементах самоорганизации такого труженика, как менеджера своего дела на земле, в деле производства высоколиквидной и рентабельной сельхозпродукции.

Существенную роль в плане успешного экономического развития государства играет прогресс агроэкономического комплекса, стабильное функционирование сельского хозяйства на основе достижений науки и практики [9]. Совершенствование общечеловеческой, экологической культуры и экономической грамотности при деятельности сельских тружеников на земле.

Материалы и методы исследований. Предметом исследований явилась совокупность теоретических и практических проблем формирования научно обоснованной системы ведения хозяйства среди фермерских и личных подсобных хозяйств в Беларуси.

Результаты исследований. Прописная истина как в зеркале отображает три составляющие агрономического успеха производства продукции на земле: крепкая материальная база, наличие достаточного количества денежных средств, грамотные кадры. При этом, конечно, предполагается отсутствие юридических препон в отношении производства и сбыта продукции со стороны действующего законодательства.

В данной работе авторы не противопоставляют разные формы хозяйствования, такие как фермы, колхозы, агрохолдинги [2, 8], личные подсобные хозяйства, несомненно имеющие право на существование в рамках своих производственных укладов. Делается попытка рассмотрения агрономических перспектив двух видов хозяйств, занимающих определённую долю рынка сельскохозяйственных производителей продукции.

Фермеры и хозяева личных подсобных производств-хозяйств (ЛПХ) всегда будут находиться в такой социокультурной и антропогенной среде, в которой наблюдается дефицит то одного, то нескольких лимитирующих факторов, что приводит либо к сокращению производства растениеводческой продукции (подавляющее большинство такого типа хозяйств – растениеводческие [6]), либо к применению системы адаптации сообразно сложившимся условиям, или к прогрессивному развитию, связанному с интенсификацией сельскохозяйственного производства и использованию научно-технических новшеств и изобретений (заимствованных или собственных разработок).

Анализ динамики использования сельскохозяйственных земель как главного средства производства (одновременно предмета и продукта труда) фермерами и частными ЛПХ Беларуси показал [1], что посевные земли, занимаемые ими, существенно различны: 1,8 и 9,4% соответственно к посевной площади всех сельскохозяйственных организаций республики. Однако, в крестьянских (фермерских) хозяйствах начиная с 2005 и до 2013 года земли, занятые посевами, возросли с 82,0 тыс. га до 91,4 тыс. га, а у ЛПХ наоборот значительно уменьшились: с 824 до 486 тыс. га. Это находит свое объяснение в целом ряде объективных причин [2, 3, 6]. Во-первых, это высокая стоимость горюче-смазочных материалов, чрезвычайно высокая цена киловатт/час электроэнергии, ограниченные возможности применения органических и минеральных удобрений (вследствие практически полного отсутствия, как у мелкотоварных фермеров, так и у ЛПХ, необходимых сельскохозяйственных машин, а также высокой себестоимости предметов труда). Во-вторых, обе анализируемые категории хозяйств столкнулись с серьезными трудностями в работе с производственными запасами, такими как корма (производство качественного корма, хранение, рациональное использование), семена (новые, прогрессивные сорта растений высоких репродукций, заготовка, правильные режимы хранения, применение), опять же, горюче-смазочные материалы (оптовые закупки, а не розница, хранение, рациональное использование), запасные части (закупки, использование, надёжность), удобрения (агрономически грамотное применение, согласно обеспеченности в почве, складывающимся погодным условиям, выносу питательных веществ с программируемым урожаем каждой конкретной культуры). В-третьих, это расходы будущих периодов, то есть затраты хозяйств, связанные с незавершенным производством при строительстве (затраты на проектирование объектов производственного назначения, строительные материалы), затраты при возделывании озимых культур, затраты, связанные с зарыблением прудов. Немаловажную негативную роль сыграли также затраты, пришедшиеся на предметы труда, при получении продукции пользующиеся устойчивым спросом: молодняк животных на откорме, производство кроличьего мяса, мяса птицы, продукции пчеловодства.

Делая анализ ключевых позитивных факторов, отличающих лучшие сельскохозяйственные организации Беларуси, можно отметить, что у подавляющего большинства из них имеются три основные позиции агропроизводства: это собственно производство растениеводческой и животноводческой продукции, ее переработка и хранение, а также реализация в собственной либо дилерской торговой сети, позволяющие значительно увеличить устойчивость своего основного производства, сравнительно легко изыскивать требуемые оборотные средства, проводить последовательную политику по модернизации производства, улучшать и обновлять основные фонды, включать на большую мощность рычаги материального стимулирования тружеников села.

Анализируя фактическое использование посевных угодий в динамике, можно отметить, что подавляющее количество площадей в обоих типах хозяйств занято зерновыми культурами, картофелем, овощами, кормовыми растениями (в фермерских хозяйствах 92,3%, а у ЛПХ и вовсе 100%). Однако, если фермерами засаживается 12,9% площадей под картофель в среднем за последние 5 лет, у ЛПХ – 52,4%, зерновых возделывается соответственно 49,6 и 17,1, овощей – 9,3 и 9,6, кормовых культур – 20,8 и 20,9%. Подобное положение дел с агрономической точки зрения можно оценить как критическое, когда наблюдаются две крайности: почти половина площадей фермеры засевают зерновыми культурами, и также около половины площадей ЛПХ занято под картофель. В данной ситуации наблюдается практическое отсутствие севооборота, что неуклонно ведет к обеднению почвы питательными веществами, снижению содержания гумуса, накоплению фитопатогенной микрофлоры, специализированных вредителей и сорных растений, почвоутомлению. Как следствие, приходится наблюдать состояние производства сельскохозяйственной полеводческой продукции с очень низкой урожайностью, для примера: по картофелю как у фермеров, так и в личных подсобных хозяйствах в среднем за последние 5 лет продуктивность составила 20,1 т/га [1]. В разрезе общемирового производства картофеля наблюдается резкая сегрегация, среди которой выделяются страны с устойчивой на протяжении ряда лет урожайностью 40 – 50 т/га: Новая Зеландия, Германия, Великобритания, Франция, США.

Средняя урожайность зерновых как у отечественных фермеров, так и в ЛПХ около 3 т/га. В США, Канаде, Германии, Австрии приближается к 10 т/га.

Причины кроются в отношении фермеров и частных хозяев (ЛПХ) к своей жизни, к настоящему окружению, во взаимоотношении рынка и его главных составляющих производителей (одновременно и продавцов в лице фермеров и ЛПХ) и покупателей. В качестве определяющего приоритета производства того или иного вида сельскохозяйственной продукции является как покупательская способность населения, рыночная конъюнктура, так и сложившиеся общие условия производства и реализации.

Одним из способов деятельности мелкотоварных сельхозпроизводителей является использование адаптивных основ земледелия, где учитываются основные условия производства: обеспеченность тракторами, транспортными средствами и сельхозмашинами, любая доступность эффективного органического удобрения местного производства (куриного помета местной птицефабрики, навозной жижи, торфо-навозных компостов, торфа, сапропеля, или возделывание сидеральных культур), близость месторасположения обрабатываемой земли и основных рынков сбыта получаемой растениеводческой продукции, то есть общие составляющие производства и реализации.

Однако, имеющееся очень шаткое преимущество пущенных в свободное плавание по рынку фермеров и ЛПХ, когда самотёк в течение одного календарного года может привести к полному сворачиванию производства, должны заставить задуматься госорганы и крупные предпринимательские структуры о будущем отечественного сельхозпроизводителя, о продовольственной безопасности страны, о своем собственном благе.

Агрономически и экономически перспективный выход, по нашему мнению, лежит в плоскости создания мощных производственно-агропромышленных групп (действующих в рамках закупочно-сбытовых заказчиков, снабжающих производителей сельскохозяйственной продукции всем необходимым: семенами, удобрениями, техникой, консультационным сопровождением), являющихся серьезными игроками на поле деятельности Таможенного Союза и стран ВТО (для нас это особенно Россия), постоянно помня о внутреннем Белорусском рынке.

Кроме того, никак не дожидаясь позитивных сподвижек со стороны неуклонно наступающего на пятки прогресса в сельском хозяйстве, именуемого интенсификацией и требующего кардинальных вложений, фермеры и частные хозяева ЛПХ должны немедленно начать перестраиваться, и основой таких изменений может стать оптимизация структуры посевных угодий сообразно с запросами рынка. В качестве практической рекомендации можно привести проверенные в течение многих лет и отработанные схемы использования земельных угодий [7]. Как для небольших фермерских, так и для ЛПХ, общей площадью земледелия сельскохозяйственных угодий в 1 – 20 га можно рекомендовать следующее. Вся площадь земельных угодий разбивается на три неравные части: во-первых, это 10% общей площади земли, отводимая под многолетние плодово-ягодные насаждения и другие многолетние культуры, оставшаяся часть разбивается на две поровну; во-вторых, одна из этих двух половинок – это овощной севооборот; в-третьих – кормовой севооборот.

Схема чередования культур во времени и пространстве у овощного севооборота следующая: капуста (ранняя – 10%, поздняя – 90%), картофель (ранний – 20%, поздний – 80%), чеснок озимый, огурцы (открытого грунта, кабачки и тыква примерно в равных соотношениях), перцы сладкие (открытого грунта, рассадного способа возделывания, и баклажаны в равных соотношениях), фасоль спаржевая (фасоль обыкновенная стандартного габитуса, горох овощной, в равных пропорциях), свёкла столовая и морковь в одном поле в равных соотношениях. Получается 7-ми польный овощной севооборот со следующими соотношениями удельных весов возделываемых культур:

1) капуста – 14,3% (ранняя – 1,4%, поздняя – 12,9%), 2) картофель – 14,3% (в том числе ранний – 2,8%, позднеспелых сортов – 11,5%); 3) чеснок – 14,3%; 4) огурцы – 5,0%, кабачки – 4,7%, тыква – 4,6%; 5) перец болгарский – 7,2% и баклажаны – 7,1%; 6) фасоль спаржевая – 4,8%, фасоль обыкновенная – 4,7%, горох овощной – 4,8%; 7) свёкла столовая – 7,1%, морковь – 7,2%.

Схема кормового севооборота: турнепс, картофель, тыква, свёкла кормовая, ячмень+клеверозлаковая смесь трав, травы 1-го года, травы 2-го года, травы 3-го года произрастания, топинамбур.

В сформированном 9-ти польном севообороте удельный вес культур следующий: турнепса, картофеля, свеклы кормовой, топинамбура и ячменя – по 11,1% каждой культуры; многолетних трав на пашне разных годов произрастания – 33,4 %.

В целом, главные анализируемые культуры – зерновые – будут занимать 4,9% от общей площади сельскохозяйственных угодий хозяйства, а картофель – 16,6%.

По нашим расчетам, вышеприведенные структурные преобразования позволят удвоить доходность фермерских хозяйств и ЛПХ за счет повышения урожайности, диверсификации торговли, и еще целого ряда факторов, обуславливающих возможности повышения производительности труда [2 – 5]. Возделывание многолетних бобово-злаковых трав на пашне окажет свое позитивное воздействие в деле увеличения содержания гумуса и повышения общего плодородия почв, за счет действия азотфиксирующих бактерий бобовых компонентов трав значительно повысится доступность свободного азота в почве, да и сами подходы в формировании отдельных овощных и кормовых севооборотов. Собственно схемы таких севооборотов приведут сельских тружеников к экологизации земледелия и к выполнению задач продовольственной безопасности нашей страны.

Несоизмеримо с предыдущими подходами формирования структуры посевных угодий, возрастающие доходы земледельцев позволят им успешнее вести расширенное воспроизводство, вкладывать собственные заработанные средства в строительство объектов производственного назначения, в новую технику, новые технологии, позволят досконально выполнять технологические регламенты возделывания всех используемых культур, оказать существенное воздействие в формировании сырьевых кластеров территорий агропромышленных зон.

Заключение. Таким образом, можно предположить, что агрономические, экономически обоснованные перспективы развития отечественного агробизнеса среди мелкотоварных фермерских и ЛПХ хозяйств могут быть существенно упрочены на позициях отечественного рынка и особенно на очень крупном, обладающем высокой покупательской способностью рынке соседней России.

Литература. 1. Сельское хозяйство Республики Беларусь 2009 – 2013. Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. ИВЦ. – Мн. – 2014. – 372 с. 2. Микулич, А.В. Механизм мотивации труда в сельском хозяйстве в новых условиях : теория, методология, практика / А.В. Микулич. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2011. – 274 с. 3. Микулич, А.В. Агропромышленный комплекс: состояние, перспективы, проблемы и пути их решения / А.В. Микулич. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 201 с. 4. Минюк, С.А. Математические методы и модели в экономике / Минюк С.А., Ровба Е.А., Кузьмич К.К. – Мн. : ТетраСистемс, 2002. – 432 с. 5. Кьюстер, Улріх Основи аналізу аграрного ринку / Наук. ред. пер. О. Нів'євський. – К.: Видавництво АДЕФ-Україна, 2012. – 486 с. 6. Фермерское движение Могилёвской области : история и перспективы / Наше сельское хозяйство. Агрономия / Мн.: октябрь 2014. – С. 83 – 86. 7. Бади́на, Г.В. и др. Основы агрономии / Г.В. Бади́на, А.В. Королев, Р.О. Королева; Под ред. Г.В. Бадиной. – Л.: Агропроиздат, Ленингр. Отд-ние, 1988. – 448 с. 8. Размышления о путях организации и

УДК 633.26/29

ОПТИМИЗАЦИЯ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ НЕКТАРОНОСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ СТАЦИОНАРНЫХ ПЧЕЛОПАСЕК

Линьков В.В., Лёвкин Е.А.

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

Освещаются исторические события, включающие социокультурный аспект развития пчеловодства как самостоятельной отрасли ведения хозяйства, сочетающей в себе собственное производство пчелопродукции, вносящее существенный вклад на развитие отечественного семеноводства. Рассматриваются вопросы создания кормового конвейера из нектароносных культурных растений, имеющих двойное использование, находящего свое применение в широкой агрономической производственной практике. Производится экономическая оценка различных по составу наборов нектароносных растений, используемых пчелосемьями стационарных пасек.

There are highlighted historical events, including the socio-cultural aspect of the development of beekeeping as an independent branch of farming, which combines its own production of the products of beekeeping and has a significant contribution to the development of the domestic seed production. The questions of creation of the feed conveyor from nectar plants which have dual use, and finds use at the general agronomic production practices. An economic evaluation of the compositionally different sets of nectar plants used by the bee stationary apiaries.

Ключевые слова: нектароносные растения, пчелопасека, кормовой конвейер, семеноводство, севооборот.

Keywords: nectar plants, bee-keeping apiary, feed conveyor, seed production, crop rotation.

Введение. Произошедшая в начале нового каменного века неолитическая революция послужила неизбежным переходом к земледелию и одомашниванию диких животных. При введении растений в культуру человек стал их более глубоко изучать и извлекать из них гораздо больше пользы, чем в предыдущие исторические эпохи. Кроме того, был стимул более широко изучать дикорастущую флору с целью введения полезных растений в культуру. Расширению знаний о растениях также способствовало скотоводство, так как разводимым животным нужны были хорошие кормовые растения. Зародившийся ещё в глубокой древности пчеловодный промысел занимал ведущее место среди множества крестьянских занятий. Бортничество, по мнению наших предков, требует особой нравственной чистоты и немалотрудности разума. Истинный пчеловод должен быть спокойным и уравновешенным человеком, свободным от вредных привычек и низменных страстей. У русских, белорусских и украинских пчеловодов самыми почитаемыми заступниками бортничества были святые Зосима и Савватий. Между днем святого Зосимы (30 апреля) и святого Савватия (10 октября) укладывался весь пчеловодный сезон. 30 апреля на Зосиму-пчельника пчелиные семьи вывозили на пасеку, посреди пасеки устанавливали накрытый чистой скатертью стол, на него ставили хлеб и соль, черепок с жаром, Богоявленскую воду и оставшуюся от пасхальной заутрени свечу, молились святой двоице – Зосиме и Савварию, обходили вокруг пасеки с зажжённой свечой, окропляли ее священной водой. 2 – 10 октября отмечалась «пчелиная девятина», когда пчеловоды собирались вместе, ели мед, пили медовое пиво, выпекали медовое печенье, угощали продуктами пчеловодства родных и знакомых [1].

Пчелы и растения – два природных царства – неотделимы друг от друга со дня сотворения мира. И совершенствовались они во взаимном общении. Многомиллионная связь пчел с миром цветковых способствовала не только сохранению флоры, но и появлению новых видов и форм высших цветковых растений, их поразительному разнообразию. Пчелы формировали эстетический облик Земли. Взаимоотношения медоносных пчел с природой оздоравливают окружающую среду, поддерживают равновесие природно-экологических систем [1, 2]. Там, где есть пчелы, – благополучная среда обитания человека, снижается экологическая напряжённость. На Земле не найдёшь другое такое же малое существо, которое давало бы столько пользы природе, как великая труженица-пчела. Общественный, социальный образ жизни медоносных пчел не похож на жизнь одиноких насекомых и других живых существ. Это удивительный мир единства, слаженности, порядка, дисциплины, беспредельной энергии и поразительной работоспособности членов многотысячного коллектива, мир диковинный, великолепно организованный, бесконечно гибкий. Пчелиная семья – государство без границ [1].

При рассмотрении в данной публикации вопросов оптимизации различных нектароносных и энтомофильных (пчелопосещаемых) растений нашей флоры [5], необходимо отметить, что создание кормовой базы для пчел является ключевым моментом в развитии отечественного и зарубежного пчеловодства [7].

Кормовая база пчеловодства обычно складывается из всего комплекса медоносных растений данной территории [3]. Только их всестороннее рациональное использование может обеспечить нормальную, круглогодичную жизнь пчелиных семей и получение нужных для человека продуктов пчеловодства в необходимых количествах [8]. Весь комплекс медоносных растений можно разделить на следующие пять компонентов:

- культурные медоносные растения, включающие травянистые нектароносные и пыльценосные растения полей, огородов, древесные и кустарниковые растения садов;
- культивируемые медоносные, пыльценосные и падевоносные растения антропогенной среды жизнеобитания человека, среди которых много растений-озеленителей, растений приовражных и полезащитных полос, искусственных лесопосадок, растений эндемичных и интродуцентов;
- местные дикорастущие нектароносные и пыльценосные растения, а также растительные сообщества природоохранных зон;
- синантропные медоносные растения;
- медоносные растения специально созданного кормового конвейера стационарной пчелопасеки.

Оптимизация сочетания дикорастущих пчелопосещаемых растений в межсезонье и культурных специально возделываемых растений, обоснование экономической эффективности такого взаимодействия представляют собой актуальные вопросы современного пчеловодства.

Материалы и методы исследований. В ходе исследований использовался расчетно-конструктивный метод планирования кормовых нектароносных конвейеров для крупнотоварных пчелопасек. Предметом исследований явился анализ совокупности теоретических и практических проблем формирования научно-обоснованной системы знаний в создании искусственного кормового нектароносного конвейера для стационарных крупнотоварных пчелопасек.

Результаты исследований. Простейшие превентивные шаги современных пчеловодов направлены на осуществление не только медопроизводства, но и маркетинго-сбытовой деятельности по реализации продукции пчеловодства – меда, воска, перги, прополиса, пчелиного яда, маточного молочка. Однако, пчеловодство – это такой вид человеческой деятельности, который сочетает в себе опосредованное через рабочих пчел опыление культурных и дикорастущих растений, выступающее как основа сохранения природной окружающей среды и как средство резкого увеличения продуктивности возделываемых растений, а также как средство производства меда как наиболее известного и массово признанного (реализуемого) широкими слоями населения продукта [5].

При реализации меда различают светлый и темный мед. Светлый мед – липовый, акациевый, кленовый, люцерновый. Темный мед – гречишный, вересковый, васильковый. Наибольшей популярностью пользуются липовый и гречишный мед. Но скрупулезная оценка качественного наполнения меда позволяет утверждать, что меда со 100% происхождением от одной культуры в наших условиях не существует. Поэтому в поликомпонентном меде может быть только преобладание нектароносного содержимого от одного (или нескольких) растения над другими.

Исходя из вышеизложенного, остановимся на создании и оптимизации нектароносного кормового конвейера, растения которого представляют наибольший удельный вес в формировании медопродуктивности стационарной пасеки, при этом будем допускать возможность наличия значительных площадей сельскохозяйственных угодий, аграрно используемых для получения растениеводческой продукции, находящихся в окружении пасеки.

Площадь на местности, где происходит сбор нектара, пыльцы, пчелиного клея и воды, в идеальной модели имеет форму круга, центром которого является пасека, радиус круга представляет собой дальность полета пчел [3]. При сборе корма пчелы наиболее эффективно работают в радиусе не более 2 км, при этом площадь пчелиного пастбища составляет примерно 1300 га. Однако, практическое земледелие накладывает свой отпечаток на модели. В наших расчетах за образец взята разработка кормового конвейера для стационарной пчелопасеки в 600 семей общей площадью медосбора 1400 га, представляющего собой 7-ми польные севообороты со сложной ротацией.

Медоносные растения, произрастающие в таком кормовом массиве, являются единственным источником получения нектара, то есть корма для пчел. Чем богаче и разнообразнее растительность, тем больше корма соберут пчелы, и главная проблема здесь заключается в таком подборе культурных растений, чтобы культуры не конкурировали друг с другом и чтобы один большой взяток массового цветения ведущей в данное время культуры следовал без перерывов за другим. Правда, так называемое межсезонье (маловзяточный период) в данном большом массиве без особых напряженностей нивелируется созданием полезащитных лесополос с набором таких медоносов, как софора японская, акация желтая, клен мелколистный, липа крупнолистная, ива козья и других [7], а также возделыванием повторных культур в виде циклических посевов редьки масличной и фацелии пижмолистной [4, 7].

Для сравнительной оценки [6] предлагается более подробно рассмотреть два приблизительно одинаковых по нектаропродуктивности и выходу меда кормовых конвейера для пчел стационарных пасек (таблицы 1 и 2).

Анализ таблицы 1 показывает, что позиционировалось семь видов нектароносных культурных растений, широко возделываемых на изучаемой территории: горчица полевая (позволяющая резко увеличить поздневесенний взятки); донник белый (чрезвычайно высокомедоносная культура, дающая пчелам возможность работать на протяжении очень растянутого по времени периода цветения); гречиха посевная (замечательный медонос, позволяющий в межвзяточный период августа месяца заполнить его настолько, что пчелы продолжают работать в ежедневном напряженном ритме); фацелия пижмолистная (очень продуктивный медонос, с охотой посещаемый пчелами); тмин обыкновенный (когда зацветает тмин, пчелы уже больше ничего, кроме него, не замечают); топинамбур (очень перспективная культура многоцелевого использования, охотно посещается пчелами, высокорентабельная культура); клевер ползучий (имеет очень растянутый период цветения, позволяющий пчелам значительно наращивать

запасы меда и пчелопродукции). Несмотря на очевидные скрытые и явные затрудненности конвейера №1, связанные с использованием различных типов сельскохозяйственных машин, ограниченностью в средствах химизации по экологическим причинам, необходимостью иметь в хозяйстве хорошее зерноочистительное и сушильное оборудование, данный конвейер позволяет получать достаточно хорошие экономические результаты. Уровень рентабельности в среднем по конвейеру составил 82,8%.

Таблица 1 - Эффективность кормового конвейера №1

Нектароносные растения	Нектаро-продуктивность, кг/га	Выход меда, кг/га	Выход семян, ц/га	Затраты, \$/га	Стоимость продукции, \$/га	Уровень рентабельности, %
Горчица полевая	100	45	20	1359,7	2315,0	70,3
Донник белый	300	250	6	2002,8	2950,0	47,3
Гречиха посевная	150	90	35	4036,3	7630,0	89,0
Фацелия пижмолистная	300	250	6	1378,9	2650,0	92,2
Тмин обыкновенный	100	60	8	1233,0	2660,0	115,7
Топинамбур	90	70	200	4570,7	10490,0	129,5
Клевер ползучий	120	100	2	1601,3	2166,0	35,3
В среднем по конвейеру	167	109	--	2311,8	4408,7	82,8

Из представленных в конвейере №2 культурных растений стоит также дополнительно остановиться на следующих: клевер розовый (замечательный медонос, показывающий наибольшую рентабельность производства среди всех анализируемых культур); лен посевной (позволяющий пчелам получать мед с уникальными природно-лечебными свойствами); рапс озимый (безруковые и низкогликозинолатные сорта которого позволяют кроме пчелопродукции получать высококачественное пищевое масло, обладающее радиопротекторными свойствами); галега восточная (очень прогрессивная бобовая культура, способная значительно восполнить дефицит растительного белка в Беларуси); сильфия пронзеннолистная (чрезвычайно перспективная кормовая культура, посевы которой необходимо значительно расширять, одновременно сильфия – хороший медонос, посещаемый пчелами в позднелетний период и до самых холодов).

Агротехнологическая и хозяйственная оценка второго кормового конвейера (таблица 2) позволяет установить, что он также разрабатывался исходя из наличия семи видов культурных растений.

Таблица 2 - Эффективность кормового конвейера №2

Нектароносные растения	Нектаро-продуктивность, кг/га	Выход меда, кг/га	Выход семян, ц/га	Затраты, \$/га	Стоимость продукции, \$/га	Уровень рентабельности, %
Донник белый	300	250	6	2002,8	2950,0	47,3
Гречиха посевная	150	90	35	4036,3	7630,0	89,0
Клевер розовый	130	115	5	1167,9	2970,0	154,4
Лен посевной	20	15	8	1084,2	2405,0	121,8
Рапс озимый	90	60	36	1426,0	2220,0	55,7
Галега восточная	175	125	6	722,5	1475,0	104,2
Сильфия пронзённая	350	150	2	2955,3	5050,0	70,9
В среднем по конвейеру	174	115	14	1913,6	3528,6	91,9

Общая экономическая оценка конвейера №2 показала значительно большую его эффективность по сравнению с первым конвейером, уровень рентабельности составил 91,9%.

Предлагаемые схемы размещения культивируемых нектароносных растений позволяют четко определить качество видового разнообразия возделываемых культур в различных кормовых конвейерах стационарных крупнотоварных пчелопасек. А также будут способствовать организации кормовых конвейеров для пчел хозяйств с учетом индивидуальных особенностей предприятия, специализации хозяйства, обеспеченности техникой, основными и оборотными средствами, наличия квалифицированных кадров.

Заключение. Таким образом, можно отметить, что при оценке природно-ресурсного потенциала территории пчелиного взятка (припасечная территория) необходимо руководствоваться всем комплексом агрономических, экономических, биологических, экологических, ресурсосоставляющих показателей, способных оказывать существенное значение на результирующие параметры.

Литература. 1. Бортничество / История меда – медовый край / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.medoezhka.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=95%3Abortничество&catid=42%3Ahoney&Itemid=54. Дата доступа: 01.01.2015. 2. Головин, В.И. Азбука пчеловода. Попул. энцикл. – Мн. : Парадокс, 2002. – 416 с. 3. Корма и кормовая база пчеловодства: пособие / И.С. Серяков, А.И. Ятусевич, Н.Г. Ходырев, Н.И. Олехнович. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Мн. : ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода, 2013. – 113 с. 4. Медоносные растения полевых и кормовых севооборотов / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://jalo5.ru/77/30-5-2.html?start=7>. Дата доступа: 01.01.2015. 5. Наумкин, В.П. Насекомые-опылители на посевах медоносных культур / «Пчеловодство», 2, 14. – Кисловодск : «Пчеловодство», № 2, 2014. – С. 6 – 8. 6. Организация медоносного конвейера – База знаний / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://csh.sibagro.ru/knowledgebase/givotnovodstvo/pchelovodstvo/pchelovodstvo/organizacija_medonosnogo_ko.html. Дата доступа: 02.01.2015. 7. Приёмы улучшения кормовой базы для пчел / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meedov.ru/plantnectar/improvement/1.html>. Дата доступа: 01.01.2015. 8. Программа развития отрасли пчеловодства в Республике Беларусь на 2012 – 2016 годы /

УДК 637.5.04/07:599.6(571.511)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСА ДИКИХ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ ЕНИСЕЙСКОГО СЕВЕРА

***Марцеха Е.В., **Гнедов А.А., *Кайзер А.А.**

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики», г. Норильск, Российская Федерация

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

Приведены результаты показателей качества и пищевой ценности мяса от разных видов диких копытных животных, обитающих на территории Енисейского Севера: овцебык, лось, дикий северный олень. Установлено, что мясо этих животных включает в себя целый комплекс биологически активных веществ, содержащий все жизненно необходимые нутриенты, и является полноценным пищевым белковым продуктом для восполнения их в организме человека.

The article consists of the results of the indicators of quality and nutritional value of meat from different species of wild hoofed animals inhabiting the Yenisei North: musk ox, moose, wild reindeer. It is found that the meat of these animals includes a complex of biologically active substances containing all vital nutrients, it is a full-fledged food protein product for filling them in the human body. *Tab. 7, Lita. 6 Author.*

Ключевые слова: мясо, овцебык, лось, дикий северный олень, половозрастные группы, пищевая ценность, биологически активные вещества, минеральные элементы, аминокислоты, жирные кислоты, витамины.

Keywords: meat, musk ox, moose, wild reindeer, sex and age group, nutritional value, biologically active substances, mineral elements, amino acids, fatty acids, vitamins.

Введение. Питание относится к числу наиболее древних связей между организмами и окружающей средой. Фактор питания играет важнейшую роль в адаптации человека к условиям обитания.

Известно, что пополнение организма необходимыми питательными веществами и витаминами наиболее эффективно осуществляется не с помощью биологически активных добавок, а теми сырьевыми ресурсами, которые добываются или выращиваются именно в районе непосредственного проживания потребителя.

В условиях Крайнего Севера наиболее адекватен липидно-белковый тип обмена веществ. Так, у коренного населения Севера, основной рацион которого составляют рыба, мясо диких и домашних копытных, в процессе эволюции выработались механизмы защиты от неблагоприятных факторов, вызывающих свободнорадикальное окисление липидов. Имеет место также усиление липидного обмена за счет жиров экзогенного происхождения - липидов пищи. У пришлового населения, долгое время проживающего в северных регионах, наблюдается стойкое повышение в крови общих липидов, что, по-видимому, является отражением перехода метаболизма с углеводного на липидный тип вследствие воздействия комплекса природных факторов и изменения характера питания [1].

Опыт особенностей питания коренного населения может быть использован для разработки модели сбалансированного питания населения с целью поддержания механизмов адаптации в экстремальных условиях Крайнего Севера.

Потенциальными пищевыми ресурсами могут являться дикие копытные животные.

Основным объектом промысла на Енисейском Севере был и остается дикий северный олень, но в будущем возможно включение в оборот промысла овцебыка и лося. В настоящее время отмечается положительная динамика роста численности их популяций: овцебык - в пределах 95000 голов, лось – около 820 голов [2].

Цель работы: изучить биохимические показатели и пищевую ценность мяса диких копытных животных Енисейского Севера: овцебыка, лося и северного оленя.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственные опыты и сбор образцов биологического материала проводили в хозяйствах Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района и на промысловых точках лицензионного отстрела диких копытных.

Отбор сырьевых образцов производили согласно ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб».

Отобранные образцы после измельчения и гомогенизации консервировали методом инфракрасной сушки при температуре +45 °С с использованием ИК-установки СКВ 04.00.000. Полученную сухую массу измельчили на истирателе УХЛ-4 до получения мелкодисперсного нативного порошка с размером частиц до 0,07 – 0,04 мм.

Биохимические исследования полученного сырья проводили на современном аналитическом оборудовании в аккредитованной лаборатории биохимии СибНИПТИП (г. Новосибирск).

Анализ проводили по следующим показателям: общий зооанализ, жирные кислоты, аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы [3].

Химический состав определяли по комплексу методов: жир - по Сокслету, общий белок – модифицированным методом Къельдаля. Физико-химические свойства образцов определяли по методикам общего зооанализа. Макро-, микроэлементный и биохимический состав определяли атомно-абсорбционным методом на приборе Perkin Elmer – 306.

Определение аминокислотного и витаминного состава проводили методом инфракрасной спектроскопии на автоматическом многофункциональном анализаторе инфракрасной области спектра «IK 4500».

Обработку данных проводили по методике А.Н. Плохинского (1969) с использованием пакетов прикладных компьютерных программ STAT 1, а также встроенных функций пакета MS Excel [4].

По результатам исследований проведен расширенный анализ биохимических показателей, отражающих пищевую ценность сырья:

- энергетическая ценность - суммарное количество энергии, используемой для поддержания физиологических функций организма и выделяемое при биологическом окислении питательных веществ, содержащихся в 100 г продукта;

- биологическая ценность - отражает качество белка по сбалансированности его аминокислотного состава относительно идеальной шкалы аминокислот гипотетического белка (ФАО/ВОЗ) и способности к оптимальной усвояемости организмом;

- биологическая эффективность - показатель качества жировых компонентов продукта, отражающий содержание в них полиненасыщенных (незаменимых) жирных кислот;

- физиологическая ценность - характеризует способность составных компонентов стимулировать и активизировать основные процессы жизнеобеспечения физиологических систем организма с помощью активных веществ: макро-, микроэлементов, витаминов, азотистых веществ и ферментов [9].

Полученные результаты химического состава образцов подвергнуты анализу на предмет оценки их пищевой и биологической ценности по методикам А.А. Покровского (1974).

Результаты исследований. В сухом остатке отобранных образцов определены количественные соотношения таких пищевых веществ, как белок, жир, которые несут в себе суммарную энергетическую ценность (таблица 1)

Таблица 1 - Состав и энергетическая ценность диких копытных Енисейского Севера

Показатели	Белок, %	Жир, %	Минеральные вещества, %	Энергетическая ценность компонентов, ккал/100г
Овцебык	82,27±0,57	3,88±0,16	1,08±0,09	363,92±0,62
Лось	85,85±0,52	1,63±0,07	4,84±0,12	358,07±0,59
Северный олень	81,22±0,53	5,03±0,19	1,24±0,08	370,15±0,67

Анализируя результаты общего физико-химического состава и энергетической ценности мяса диких копытных, установлено, что показатели белковости мяса исследуемых животных близки по значению. Но количество жира имеет существенную разницу: у северного оленя этот показатель заметно выше. Объясняется такая пропорция физиологическими особенностями организма оленя. Лось ведет условно поисковый образ жизни и питается в течение всего года приблизительно одинаково – преимущественно веточным кормом. Поэтому его организм не расположен к накоплению жира впрок. Овцебык имеет жировой «полив» практически постоянно. Отсюда и более высокий показатель. Северный олень, в отличие от овцебыка и лося, целенаправленно нагуливает жир для постепенного его расходования зимой, когда рацион состоит, в основном, только из лишайников. Промысел дикого оленя проводится поздней осенью – время максимального накопления жира.

Большую группу биологически активных веществ, отражающих биологическую эффективность, составляют жирные кислоты, которые входят в состав липидов и играют важную роль в биохимических процессах синтеза в организме.

Значительная роль отводится ненасыщенным жирным кислотам, которые подобно незаменимым синтезируются ограничено или не синтезируются вообще.

Физиологическая роль и биологическое значение этих кислот многообразны. Важнейшие биологические свойства ненасыщенных кислот – участие их в качестве структурных элементов в таких высокоактивных комплексах, как фосфолипиды, липопротеиды и другие. Они - необходимый элемент в образовании клеточных мембран и соединительной ткани. Ненасыщенные жирные кислоты оказывают нормализующее действие на стенки кровеносных сосудов, повышают их эластичность и снижают проницаемость [5].

Содержание жирных кислот в мясе диких копытных Енисейского Севера по некоторым показателям достаточно высокое (таблица 2).

Исследованиями установлено, что суммарный уровень их в мясе лося составляет 97.84 г/кг, овцебыка – 89,42, оленя – 84,10 г/кг. Выявлено, что во всех образцах ненасыщенные жирные кислоты преобладают над насыщенными. Соотношение их к насыщенным кислотам варьируется в пределах от 1,58:1 до 1,87. Это говорит о высоком качестве жира - чем выше содержание ненасыщенных жирных кислот, тем ценнее, с биологической точки зрения, жир, и, соответственно, мясная продукция.

Во всех образцах доминирующее место среди ненасыщенных жирных кислот занимает олеиновая кислота. Уровень ее к общей сумме ненасыщенных кислот составляет от 69.92% в мясе оленя, до 85.24% - в мясе овцебыка.

Таблица 2 - Жирнокислотный состав мяса диких копытных животных Енисейского Севера, г/кг

Показатель	Вид животного		
	Овцебык	Лось	Олень
Лауриновая	следы	1,08±0,07	1,37±0,13
Миристиновая	1,57±0,32	0,73±0,11	0,58±0,11
Пальмитиновая	18,58±0,50	25,37±1,08	25,63±1,06
Пальмитолеиновая	3,67±0,27	6,54±0,41	9,53±0,31
Стеариновая	13,45±0,79	5,36±0,19	5,98±0,15
Олеиновая	47,58±0,24	43,60±2,32	43,93±2,02
Линолевая	3,83±0,13	1,09±0,12	8,76±0,25
Линоленовая	0,73±0,09	0,16±0,04	1,51±0,11
Арахидовая	следы	0,08±0,03	0,55±0,01
Насыщенные	33,60±0,54	32,62±0,71	34,11±0,11
Ненасыщенные	55,82±0,62	51,39±0,32	63,73±0,06

Важным звеном в биохимической цепи организма является количественное содержание биологически активных полиненасыщенных жирных кислот, таких как линолевая и линоленовая, которые относятся к незаменимым факторам питания. Они оказывают влияние на сократительную способность миокарда. При их дефиците снижается интенсивность и устойчивость организма к неблагоприятным внешним и внутренним факторам, приводящим к угнетению репродуктивных функций, поражению кожи, замедлению роста и др. Суммарная доля этих кислот в мясе овцебыка составляет 8,17%, лося – 2,43%, и дикого северного оленя - 16,11%. Как видим, наиболее ценно по их содержанию мясо дикого северного оленя.

Среди насыщенных кислот преобладает пальмитиновая кислота. Доля ее от суммы насыщенных кислот в мясе овцебыков составляет 55,3, лося – 77,8, дикого северного оленя - 75,1%.

Следующую группу жизненно необходимых биологически активных веществ мяса диких копытных составляют аминокислоты, которые являются важной составной частью белка и играют многостороннюю роль в некоторых видах биохимического синтеза в организме. Аминокислотный состав белка мышечной ткани определяет биологическую полноценность мяса. Существенное значение имеет количественное и качественное соотношение содержащихся в продукте незаменимых и заменимых аминокислот (таблица 3).

Таблица 3 - Аминокислотный состав мяса диких копытных животных Енисейского Севера, г/100г

Показатель	Вид животного		
	Овцебык	Лось	Олень
Аминокислота			
Триптофан	0,54±0,11	0,79±0,12	0,74±0,11
Оксипролин	0,05±0,01	0,045±0,01	0,063±0,01
Изолейцин	3,26±0,07	3,82±0,21	3,74±0,17
Треонин	2,65±0,40	3,52±0,19	3,19±0,15
Серин	2,59±0,48	2,02±0,17	2,33±0,13
Глицин	2,72±0,51	2,22±0,31	3,76±0,34
Аланин	3,65±0,70	2,70±0,24	3,17±0,13
Валин	3,28±0,39	2,26±0,22	4,13±0,27
Метионин+цистин	1,98±0,40	2,67±0,15	2,51±0,23
Метионин	1,08±0,11	1,43±0,14	1,35±0,11
Лейцин	4,86±0,63	3,47±0,25	7,20±0,13
Глутамин	6,18±0,45	3,66±0,18	6,59±0,10
Пролин	2,33±0,22	0,98±0,14	3,55±0,12
Фенилаланин	2,34±0,32	1,72±0,19	3,25±0,24
Лизин	3,91±0,56	4,89±0,41	4,65±0,34
Аргинин	2,81±0,06	3,66±0,31	4,17±0,28
Сумма незаменимых кислот	23,90±3,32	24,57±2,08	29,41±1,94
Сумма заменимых кислот	20,33±2,70	15,29±1,50	23,72±1,23

При анализе полученных данных установлено, что суммарный уровень аминокислот в мясе овцебыка составляет 44,23, лося – 39,86 и дикого северного оленя - 53,65 г/100г. Установлено, что мясо диких копытных является полноценным белковым пищевым продуктом, так как содержит весь комплекс незаменимых аминокислот. Концентрация незаменимых аминокислот во всех образцах превалирует над заменимыми кислотами. Среди незаменимых аминокислот преобладают лейцин, лизин, валин и изолейцин. Суммарный уровень их в мясе овцебыка составляет 64,05, лося – 58,77 и оленя - 67,05% от общей суммы незаменимых аминокислот. В мясе диких копытных содержится заметно высокая концентрация наиболее дефицитных аминокислот: триптофана, фенилаланина и суммы серосодержащих - метионин и метионин+цистин.

Для определения биологической ценности мяса диких копытных использовали метод, основанный на расчете аминокислотного СКОРа, который позволяет выявить лимитирующие аминокислоты. Лимитирующей считают аминокислоту, аминокислотный СКОР которой меньше 100% [3].

Данные расчета приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Аминокислотный СКОР мяса диких копытных животных Енисейского Севера, г/100г белка

Незаменимые аминокислоты	Содержание в белке по ФАО/ВОЗ	Овцебык		Лось		Олень	
		г/100г белка	СКОР, %	г/100г белка	СКОР, %	г/100г белка	СКОР, %
Триптофан	1,0	0,79	79,00	1,00	100,00	0,90	90,00
Изолейцин	4,0	4,78	119,50	4,45	111,25	4,55	114,00
Треонин	4,0	3,88	97,00	4,10	102,50	3,88	97,00
Валин	5,0	4,80	89,60	2,63	52,60	5,03	101,00
Метионин+цистин	3,5	4,63	132,29	4,78	136,60	4,70	134,20
Лейцин	7,0	7,12	101,71	4,04	57,71	8,76	125,00
Фенилаланин+тирозин	6,0	3,43	57,17	2,00	33,33	3,95	66,00
Лизин	5,5	5,73	104,18	5,70	103,64	5,66	103,00
сумма	36,00	35,16	97,67	28,70	79,72	37,43	104,00

Анализ данных таблицы показывает, что количественно удовлетворяют требования ФАО/ВОЗ по аминокислотному СКОРу в мясе овцебыка 4 аминокислоты (изолейцин, метионин+цистин, лейцин и лизин), лося – 5 (триптофан, изолейцин, треонин, метионин+цистин, и лизин), дикого северного оленя - 5 (изолейцин, валин, метионин+цистин, лейцин и лизин). Остальные кислоты являются лимитирующими.

Результаты указывают на достаточно хорошую сбалансированность относительно принятого эталона. У дикого северного оленя величина СКОРа превышает эталонное значение (104,0%), у овцебыка близка к эталону (97,67%), у лося несколько ниже, что в сравнении указывает на пониженную усвояемость (79,7%). Тем не менее, по составу незаменимых аминокислот мясо диких копытных Енисейского Севера является полноценным пищевым продуктом и вполне обоснованно может использоваться для восполнения недостатка основных незаменимых аминокислот в организме населения регионов Крайнего Севера.

Одним из наиболее простых и распространенных в практике методов расчета потенциальной биологической ценности белка считается расчет величины качественного белкового показателя (КБП). Это отношение количества триптофана к оксипролину. Метод позволяет определить соотношение мышечных и соединительно-тканых белков. Все мышечные белки содержат триптофан, отсутствующий в соединительной ткани и наоборот, оксипролин отсутствует в полноценных белках мышц. Поэтому считается, что чем выше значение КБП, тем больше мясо содержит в себе мышечной ткани.

Если ориентироваться на аналоги, соответствующие мясу млекопитающих, то этот показатель составляет 12,0 – 15,0.

Данные по качественному белковому показателю мяса приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Качественный белковый показатель (КБП) мяса диких копытных Енисейского Севера

Вид животного	Триптофан	Оксипролин	КБП
Овцебык	0,79	0,05	15,8
Лось	1,00	0,045	20,0
Олень	0,90	0,063	14,3

Анализируя полученный качественный белковый показатель, можно сделать положительный вывод о сбалансированности и наличии мышечных волокон – величина очень высокая. А у лося этот показатель связан еще и образом существования – тяжелое, интенсивно подвижное животное имеет мощную мускульную оболочку.

Следующая группа биологически активных веществ, характеризующих физиологическую ценность, представлена комплексом жирорастворимых витаминов (таблица 6).

Таблица 6 - Содержание витаминов в мясе диких копытных Енисейского Севера, мг/кг

Показатель	Вид животного		
	Овцебык	Лось	Олень
Витамин А	30,89±1,04	28,89±1,43	61,13±2,32
Д	6,51±0,19	9,12±0,54	10,34±1,04
Е	248,33±6,12	11,53±0,13	13,07±0,16
В ₁	47,50±0,92	0,91±0,09	1,08±0,11
В ₂	14,20±0,24	1,36±0,14	3,10±0,12
В ₃	41,40±0,69	4,08±0,21	4,98±0,15
В ₅	141,35±0,47	46,33±1,32	55,47±1,42
В ₆	19,00±0,41	3,62±0,23	2,17±0,11
*В ₁₂	124,57±3,08	30,22±0,87	27,0±0,33

Примечание. * В₁₂ в мкг/кг.

В результате проведенных исследований выявлено высокое содержание суммы жирорастворимых витаминов. Концентрация их в мясе овцебыка составила 285,73, лося – 49,54 и дикого северного оленя - 84,54 мг/кг. По уровню витамина А и Д доминирует мясо дикого северного оленя, витамина Е – овцебыка.

По содержанию витаминов группы В более высокие значения отмечаются в мясе овцебыка - 124,75, затем дикого северного оленя – 84,54 и лося – 56,30 мг/кг. Мясо овцебыков богато по содержанию всего комплекса витаминов группы В, за исключением В₅, уровень которого выше в мясе оленя.

Минеральный состав мяса диких копытных Енисейского Севера представлен группой жизненно необходимых элементов, таких как кальций, фосфор, калий, натрий, магний, железо, марганец, медь и цинк (таблица 7). Калий и натрий являются элементами ретикулоэндотелиальной системы, которые включаются в гидратный слой кристаллов костной ткани и играют важную роль в поддержании осмотического давления крови [5].

Таблица 7 - Содержание минеральных элементов в мясе диких копытных животных Енисейского Севера

Показатель Элемент	Вид животного		
	Овцебык	Лось	Олень
Макроэлементы, г/кг			
Кальций	0,50±0,10	1,37±0,11	2,30±0,08
Фосфор	4,40±0,50	7,47±0,15	9,20±0,12
Калий	5,40±2,32	13,50±1,47	12,92±0,34
Натрий	2,78±0,28	1,67±0,21	4,03±0,16
Магний	0,60±0,05	0,96±0,15	1,13±0,13
Микроэлементы, мг/кг			
Железо	96,67±8,82	130,00±7,69	181,4±15,3
Марганец	1,07±0,13	1,70±0,12	2,7±0,19
Медь	5,60±1,19	5,40±0,61	5,16±0,68
Цинк	81,23±9,56	125,00±12,32	106,67±8,85

Установлено, что по содержанию кальция, фосфора, натрия и магния доминирует мясо дикого северного оленя (16,66 г/кг), по содержанию калия – мясо лося (13,50 г/кг). Известно, что фосфор участвует в обмене веществ, находясь в составе органических соединений в фосфолипидах, нуклеотидах, фосфопротеидах, а также в поддержании кислотно-щелочного равновесия в организме.

По содержанию железа и марганца отмечается их преобладание в мясе дикого северного оленя, меди – овцебыка, цинка – лося. Как видно из анализа, наиболее богато по содержанию большинства минеральных элементов мясо дикого северного оленя.

По всем показателям, за исключением содержания витаминов, доминирует мясо дикого северного оленя. Наличие жира и водорастворимых витаминов преобладает в мясе овцебыка.

Закключение. В результате проведенных исследований установлено:

1) физикохимические показатели и энергетическая ценность мяса диких копытных животных Енисейского Севера позволяет отнести его к высокобелковым и высококалорийным продуктам;

2) мясо диких копытных содержит полный спектр жирных кислот, а отношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным составило коэффициент в пределах от 1,58:1 до 1,87, что указывает на его высокую биологическую активность;

3) биологическая ценность образцов по сумме аминокислотного СКОРа очень высока у дикого северного оленя и овцебыка,

4) содержание полного комплекса макро-, микроэлементов и витаминов свидетельствует о хорошей физиологической ценности;

5) мясо диких копытных животных Енисейского Севера является полноценным высококалорийным хорошо сбалансированным белковым продуктом, позволяющим восполнить недостаток микронутриентов в организме человека, проживающего в суровых условиях Крайнего Севера.

Литература. 1. Казначеев, В.П. Адаптация человека к экстремальным условиям Севера // Социально-экономические аспекты проблемы природопользования на Севере Сибири. – Якутск, 1979. – С. 99–118. 2. Колпащиков Л.А., Кочкарев П.В., Силко Т.П. Расселение и domestикация овцебыков на Таймыре. РАСХН Сиб. О. ГНУ НИИСХ Крайнего Севера. – Норильск, 2012. – 22с. 3. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 376 с. 4. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969 – 255 с. 5. Ленинджер А., «Биохимия», М.: Мир, 1974. – 956 с. 6. Родина, Т.Г. справочник по товароведению продовольственных товаров. М. Колос С. - 2003. – 608 с.: ил.

Статья передана в печать 24.09.2015 г.

УДК 636.5.088

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Петрукович Т.В.

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

Раздельное выращивание курочек и петушков по полу в суточном возрасте позволяет повысить живую массу бройлеров в 42 дня при снижении затрат корма на 1 кг прироста и увеличении выхода потрошеной тушки в сравнении с совместным выращиванием цыплят.

Separate cultivation of chickens and cockerels by gender at daily age allows to increase the live mass of broilers at 42 day age while reducing the cost of feed for 1 kg of a gain and increasing the yield of a gutted carcass in comparison with breeding of chicks.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, живая масса, петушки, курочки, выращивание.
Keywords: broilers, liveweight, cockerels, chickens, breeding.

Введение. Мировые тенденции свидетельствуют о том, что в стране с развитым аграрным сектором на долю животноводческой продукции приходится большая часть сельскохозяйственного производства, и, как правило, промышленное птицеводство играет роль локомотива в развитии отрасли.

В настоящее время наибольший удельный вес в мясном птицеводстве занимает производство мяса цыплят-бройлеров. Достижения современной генетики и селекции, совершенствование нормирования кормления, технологии выращивания и содержания птицы позволяют неуклонно повышать мясную скороспелость птицы [2].

Опыт ведения бройлерного производства показывает, что дальнейшее его развитие и конкурентоспособность возможны лишь при разработке и широком внедрении ресурсосберегающих технологий, позволяющих максимально использовать генетический потенциал продуктивности птицы [1, 6].

Успехи в селекции мясной птицы за последнее время очень впечатляющие. Так, если в 1980 г. масса цыпленка и выход мяса в 42 дня составляли 1135 г и 64,0%, то в 2013 г. этот показатель находился на уровне 2500 г и 74% соответственно при значительном увеличении выхода грудных мышц и снижении содержания жира.

В настоящее время на долю Бразилии (48%) и США (43,2%) приходится более 90% мирового рынка экспорта. Третью позицию занимает Таиланд, экспортный потенциал которого составляет чуть больше 10% по сравнению с Бразилией. По прогнозам, к 2018 году Бразилия займет около 52% экспортного объема мяса бройлеров, а доля США снизится до 42 процентов.

На мировом рынке прогнозируемые изменения предполагают незначительную роль Европы в производстве собственного мяса и дальнейший рост в США и Бразилии, которые останутся главными экспортерами. Ожидается существенный рост мясного птицеводства в Китае [7].

Однако дальнейший селекционный прогресс дается все труднее. Интенсивная селекция бройлеров по скорости роста сталкивается с проблемами крепости ног птицы и костяка в целом, проблемами сердечно-сосудистой системы, снижением иммунитета и устойчивости к заболеваниям, проблемами с медикаментозными обработками и необходимой предубойной выдержкой. Селекция на высокую эффективность конверсии корма сопряжена с повышенной требовательностью к рационам и системам кормления, а также с морфологической структурой тушек и качеством мяса бройлеров.

Таким образом, увеличение живой массы бройлеров и сокращение сроков их откорма диктует необходимость поиска новых путей и новых селекционных приемов в работе с птицей мясных кроссов [4].

Для более эффективной реализации генетического потенциала современных кроссов мясной птицы наряду с селекционно-племенной работой, совершенствованием рационов и системой кормления, должны активно развиваться технологические приемы повышения продуктивности.

Так, в мясном птицеводстве птица имеет хорошо выраженный половой диморфизм по скорости роста и конечной живой массе. Самцы весят на 10 – 25% больше самок, в то же время расход корма на единицу прироста на 9 – 10% ниже. При совместном выращивании самцы отгоняют самок от кормушек и поилок, в результате чего птица развивается неравномерно, повышается ее отход. У выращенных в таких условиях кур сокращается период яйцекладки, снижаются инкубационные качества яиц. Молодняк, полученный из этих яиц, имеет пониженную жизнеспособность и не проявляет в полной мере генетически обусловленной мясной продуктивности. Все это диктует необходимость разделять молодняк по полу в суточном возрасте и выращивать отдельно.

В последнее время появились сообщения о раздельном по полу выращивании бройлеров в условиях хозяйств России таких кроссов как «Конкурент», «АК 839» и других. При раздельном по полу выращивании исследователи отмечают более эффективное использование корма, цыплята имеют более однородную живую массу, что облегчает их обработку и сбыт [8].

В связи с вышеизложенным, весьма актуальным является изучение вопроса повышения продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при раздельном выращивании их по полу в условиях Республики Беларусь, позволяющего максимально использовать генетический потенциал петушков и курочек. Решение этого вопроса имеет важное научное и практическое значение.

Цель исследования заключалась в повышении продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» путем разработки и научного обоснования эффективности раздельного выращивания петушков и курочек в клеточных батареях.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», в клинике паразитологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В процессе работы был поставлен научно-хозяйственный опыт и организована производственная проверка полученных результатов.

В качестве объекта исследований использованы цыплята-бройлеры кросса «Росс-308», содержащиеся в клеточной батарее фирмы Big Dutchman. Основные технологические параметры (световой и температурно-влажностный режимы, программа кормления и питательность рациона) были одинаковыми для всех групп и соответствовали «Руководству по выращиванию бройлеров кросса «Росс-308» [5].

Для определения эффективности раздельного по полу выращивания бройлеров кросса «Росс-308» были сформированы 2 группы суточных цыплят по 30 голов в каждой. Первая группа (контрольная) была представлена цыплятами, не разделенными по полу, вторая – (опытная) петушками и курочками, которые выращивались раздельно по полу.

Для оценки продуктивных качеств полученного молодняка учитывали динамику живой массы – при еженедельном взвешивании подопытного поголовья. Расход корма – путем учета количества задаваемого корма и снятия остатков в возрастные периоды, определенные задачами опытов. Сохранность – по отходу цыплят в период выращивания с суточного до убойного возраста. Мясные качества цыплят – по результатам

убоя и анатомической разделки тушек. Убой цыплят-бройлеров проводили по общепринятой технологии убоя клинически здоровой птицы. Сорта тушек устанавливали в соответствии с требованиями СТБ 1945–2010 «Мясо птицы. Технические условия» [3]. Европейский показатель эффективности выращивания молодняка рассчитывался по следующей формуле:

$$ЕИП = \frac{\text{сохранность } \%, \% \times \text{живая масса, кг}}{\text{дни выращивания} \times \text{затраты кормов на 1 кг прироста, кг}} \times 100 \quad (8)$$

Результаты исследований. Результаты проведенного опыта показали (таблица 1), что при выращивании цыплят в клеточных батареях совместно и отдельно по полу показатели живой массы бройлеров были различными и у курочек имели достоверную разницу.

Анализируя скорость роста петушков (таблица 1) видно, что во все возрастные периоды у цыплят 2-й опытной группы по живой массе наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя в 7-дневном возрасте на 3,1%, а в 14 и 21-дневном возрасте – на 3,4% по сравнению с петушками 1-й контрольной группы. В 28 и 35 дней это превосходство составило 3,4 и 3,0% соответственно. В убойном возрасте (42 дня) петушки опытной группы превосходили по данному показателю своих сверстников из контрольной группы на 72 г или 2,8%. Однако следует отметить, что достоверных различий между группами отмечено не было.

Таблица 1 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров

Периоды выращивания, дни	Живая масса, г			
	1-я группа – контрольная		2-я группа – опытная	
	петушки	курочки	петушки	курочки
суточные	48,3±0,8	48,0±1,1	48,4±0,8	48,0±1,0
7	186±3,3	166±2,1	192±4,4	173±2,8
14	482±6,2	450±4,9	499±6,0	463±4,1*
21	925±12,5	864±8,1	958±11,6	903±6,9**
28	1414±18,0	1332±11,9	1464±17,4	1386±10,1**
35	1948±21,9	1836±17,5	2009±21,1	1916±15,4**
42	2540±25,8	2382±23,8	2612±25,0	2503±23,4**

Примечание. Здесь и далее: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$.

Если проанализировать скорость роста курочек (таблица 1), то можно отметить, что в 7-дневном возрасте разница по живой массе между группами составила 4,0% без достоверных различий. Однако уже в 14-дневном возрасте курочки опытной группы опережали контроль на 2,8% ($P < 0,05$). В 21 день это превосходство составило 4,3%, а в 28 и 35 дней – 3,9 и 4,2% ($P < 0,01$) соответственно. В возрасте 6 недель курочки, содержащиеся без петушков опережали по данному показателю курочек, содержащихся с петушками, на 4,8% ($P < 0,01$).

Средняя же живая масса цыплят, выращенных отдельно по полу, была выше в 7-дневном возрасте на 6 г или на 3,3%, в 14 и 21-дневном возрасте – на 2,9 и 3,9% ($P < 0,05$; $P < 0,01$), а в 28 и 35 дней – на 3,5 и 3,4% ($P < 0,01$) по сравнению с цыплятами, которые выращивались совместно по полу. В 42 дня это превосходство составило 3,6% ($P < 0,01$). Затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров и показатели ЕИП подопытных групп представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы и ЕИП

Показатели	Группы			
	1-я – контрольная		2-я – опытная	
	петушки	курочки	петушки	курочки
Абсолютный прирост живой массы, г	2492±25,5	2335±23,8	2564±24,7	2455±23,5
Потреблено корма, кг	469,6	432,5	466,6	434,5
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,88	1,85	1,82	1,77
ЕИП	294,5	280,4	313,0	330,2

Следует отметить, что пол птицы оказывал влияние на затраты корма. Превосходство по скорости роста, несмотря на большее потребление корма, обусловило меньшие затраты корма на 1 кг прироста живой массы как у петушков, так и у курочек, разделенных по полу, по сравнению с цыплятами, выращенными совместно. За шесть недель выращивания петушки 2-й опытной группы затратили корма на прирост живой массы на 3,2% меньше по сравнению со сверстниками из контрольной группы, а курочки – на 4,3% соответственно.

На основании полученных результатов можно утверждать, что при раздельном по полу выращивании цыплят-бройлеров повысился также индекс продуктивности, который является обобщающим показателем бройлерного птицеводства. Наибольшим значением по данному показателю характеризовались бройлеры при раздельном выращивании по полу. Установлено, что у петушков опытной группы ЕИП составил 313,0 ед, что больше на 18,5 ед, чем у петушков контрольной группы, у курочек 2-й группы данный показатель составил 330,2 ед, в то время как у курочек 1-й группы он находился на уровне 280,4 ед.

Проанализировав данные о сохранности цыплят-бройлеров, можно сделать вывод о том, что абсолютная сохранность выявлена у курочек 2-й опытной группы. У цыплят-бройлеров подопытных групп сохранность составила 93,3%. Однако среднее значение сохранности цыплят-бройлеров при совместном выращивании оказалась на 3,4 п.п. ниже, чем при раздельном по полу выращивании. Максимальный

показатель сохранности курочек опытной группы можно объяснить тем, что при содержании их без петушков они находились в более комфортных условиях и не угнетались петушками.

Таблица 3 – Морфологический состав тушек цыплят

Показатели	Группы			
	1-я – контрольная		2-я – опытная	
	петушки	курочки	петушки	курочки
Выход потрошеной тушки, %	69,8±0,18	69,3±0,15	70,2±0,19	70,4±0,35*
грудных мышц, %	18,8±0,18	18,6±0,15	19,3±0,19	19,4±0,15*
ножных мышц, %	16,1±0,3	15,2±0,22	16,1±0,4	15,3±0,19*
кожи с подкожным и внутренним жиром, %	1,78±0,02	1,86±0,03	1,84±0,02	1,90±0,01
костяка, %	13,3±0,15	13,2±0,17	13,1±0,12	13,0±0,15

Проанализировав мясные качества бройлеров, можно отметить, что выход тушек I сорта в значительной степени зависел от способа выращивания птицы. Так, тушек I сорта в 1-й контрольной группе было получено меньше, а второго – больше, чем во второй опытной группе. Так, в 1-й группе выход тушек I сорта составил 94,4 и 94,2%, а во 2-й – 94,5 и 94,3%. Лучшее качество тушек курочек можно объяснить тем, что они не подвергались агрессивным действиям со стороны петухов в борьбе за кормовую территорию и зону отдыха.

Мясные качества тушек сельскохозяйственной птицы характеризуются совокупностью показателей, одним из которых является выход съедобных частей тушки, в том числе мышц.

Исследованиями установлено (таблица 3), что при раздельном выращивании бройлеров по полу, и петушки и курочки отличались несколько большим количеством съедобных частей и мышц в тушке, чем при совместном выращивании.

Так, у петушков опытной группы по выходу потрошеной тушки наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя на 0,4 п.п, у курочек же наблюдалось достоверное превосходство по данному показателю над сверстниками контрольной группы на 1,1 п.п соответственно ($P<0,05$).

Выход грудных мышц у петушков опытной группы увеличился на 0,5 п.п. без достоверных различий, а у курочек – на 0,8 п.п ($P<0,05$) по отношению к сверстникам из контрольной группы. По выходу ножных мышц, кожи с подкожным и внутренним жиром, а также костяка, значительных различий между группами установлено не было.

Закключение. Экспериментально установлена целесообразность разделения курочек и петушков по полу в суточном возрасте, позволяющая повысить живую массу бройлеров в 42-дневном возрасте на 3,8% и снизить затраты корма на 1 кг прироста также на 3,8% при увеличении выхода потрошеной тушки на 0,4 – 1,1 п.п. в сравнении с цыплятами, которые выращивались совместно по полу, что является желательной тенденцией в повышении качества продукции. В результате проведенных исследований было доказано, что раздельное содержание цыплят-бройлеров экономически обосновано увеличением выручки от реализации мяса и прибыли, рентабельность возросла на 4,98 п.п.

Литература. 1. Давыдов, В. М. Ресурсосберегающие технологии производства птицеводческой продукции / В. М. Давыдов, А. Б. Мальцев, И. П. Спиридонов // ГНУ Сибирский НИИ птицеводства. – Омск, 2004. – 352 с. 2. Закиев, А. Т. Плотность посадки бройлеров при выращивании в клеточных батареях для получения тушек различных весовых категорий : дис. канд. с.-х. наук : 06.02.10 / А. Т. Закиев. – Сергиев Посад, 2011. – 170 с. 3. Мясо птицы. Общие технические условия : СТБ 1945-2010 = Мяса птушкі. Агульныя тэхнічныя ўмовы / Респ. об'єдн. "Белптицепром" М-ва сельскаго хоз-ва і продольства Респ. Беларусь. – Введ. 2011-07-01. – Минск : Госстандарт, 2010. – 24 с. 4. Оптимальный возраст предварительной бонитировки птицы мясных кур / Мальцев А. Б. [и др.] // Птахівництво : міжвід. темат. наук. зб. : матеріали VII Української конф. по птахівництву з міжнар. участю (18-22 вересня, 2006 р., м. Алушта) / Ін-т птахівництва УААН. – Харків, 2006. – Вип. 58. – С. 115–120. 5. Руководство по выращиванию бройлеров кросса «Росс – 308» / An Aviagen Brand, USA. – 2009. – 114 с. 6. Столяр, Т. Ресурсосберегающие технологии производства мяса бройлеров / Т. Столяр, В. Буяров // Птицеводство. – 2007. – № 10. – С. 9–11. 7. Фисинин, В. Предстартерное кормление цыплят: проблемы и решения / В. Фисинин, П. Сурай, Т. Папазян // Птицеводство. – 2010. – № 3. – С. 2–7. 8. Чарыев, А. Б. Экономическая эффективность раздельного по полу выращивания бройлеров / А. Б. Чарыев // Птица и птицепродукты. – 2010. – № 6. – С. 30–31.

Статья передана в печать 05.10.2015 г.

УДК 636.12:636.082

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ

Шульга Л.В., Лебедев С.Г., Гайсенко Г.А., Ланцов А.В.

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

Качество и количество произведенного молока в агропромышленном комплексе зависит не только от эффективности проводимой селекции, но и от системы и способа содержания дойного стада. В результате проведенных исследований установлено, что достоверные отличия по содержанию жира в молоке наблюдались в весенний и осенний периоды у II-ой группы и составили 0,1% ($P<0,01$) и 0,06% ($P<0,05$) соответственно.

The quality and quantity of milk produced at the agricultural sector depends not only on the effectiveness of domestic breeding, but also on the system and the method of keeping dairy herd. As a result of the research, it is showed that significant differences in fat content in milk were observed in spring and autumn periods at the II-nd group and amounted to 0,1% ($P<0,01$) and 0,06% ($P<0,05$) respectively.

Ключевые слова: продуктивность, качество молока, содержание коров.
Key words: productivity, milk quality, cow keeping.

Введение. Молочное скотоводство в Республике Беларусь занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства в целом, так как эта отрасль представлена почти в каждой сельскохозяйственной организации, а для многих хозяйств является главной.

Народнохозяйственное значение скотоводства определяется тем, что оно для ряда отраслей промышленности является основным источником ценного сырья [7].

Продукция скотоводства не только удовлетворяет общество в ценных продуктах питания, но определяет экономическое и финансовое состояние агропромышленного комплекса республики. В общем объеме товарной продукции сельского хозяйства на долю продукции скотоводства приходится 56 – 60%. При этом продукцию скотоводства практически можно получать на кормах собственного производства и не завозить из других стран. К тому же рынок сбыта продукции скотоводства в странах имеет большие перспективы для нашей страны.

В последние годы молочное скотоводство в Республике Беларусь развивается достаточно интенсивно и имеет положительную динамику развития, что обеспечено как повышением продуктивности, так и поступательным ростом поголовья скота [5]. Еще в 2000 году в Беларуси было надоедено всего лишь 2154 кг молока на корову. Благодаря принятым мерам, среднегодовой удой в 2005 году составил 3684 кг, в 2013 году среднереспубликанский показатель достиг отметки в 4712 кг.

В промышленном животноводстве уже наметился позитивный результат ведения отрасли, поэтому требуется анализ совершенствования системы «животное – машина – среда». Эта проблема весьма актуальна в свете осуществления задач, стоящих перед агропромышленным комплексом страны, перевода животноводства на промышленную основу.

В 2014 году получено 6705 тыс. т молока. По итогам года в сельскохозяйственных организациях средний удой на одну корову составил более 4541 кг молока, среднесуточный прирост крупного рогатого скота на выращивании и откорме - 604 грамма.

Животноводство имеет положительную динамику развития, что обеспечено как повышением продуктивности, так и поступательным ростом поголовья скота. В молочном скотоводстве активно внедряется технология беспривязного содержания с доением в зале на современных компьютеризированных доильных установках или с использованием доильных роботов.

За последние десять лет в рамках реализации мероприятий Государственной программы возрождения и развития села на 2005 — 2010 годы и Государственной программы устойчивого развития села на 2011 — 2015 годы в сельскохозяйственных организациях республики реконструировано 2167 и построено новых 484 новых молочно-товарных ферм, которые оснащены доильно-молочными блоками с современным производительным ресурсо- и энергосберегающим доильным оборудованием с полной автоматизацией контроля стада. Эта программа предусматривает значительное повышение продуктивности и конкурентоспособности животноводческой отрасли.

По производству молока на душу населения республика занимает 1-е место среди стран СНГ и 4-е место в Европе. Более 98 процентов молока и говядины сельскохозяйственные организации получают от разведения белорусской черно-пестрой породы [2, 8].

Благодаря отечественному и зарубежному опыту по внедрению нового доильного оборудования, многие хозяйства тем самым обеспечивают высокую продуктивность, достигают рентабельности производства молока 40% и более. Недаром молоко начали называть «белым золотом», поскольку оно обеспечивает самую высокую рентабельность производства среди продукции животноводства [1, 3].

Дальнейшее развитие молочного скотоводства предусматривается за счет улучшения организации труда и технологической дисциплины, создания прочной кормовой базы для обеспечения полноценного кормления животных, применения прогрессивных технологий их содержания и использования, совершенствования селекционно-племенной работы, воспроизводства стада и ветеринарного обслуживания животных.

Качество и количество произведенного молока в агропромышленном комплексе зависит не только от эффективности проводимой селекции, но и от системы и способа содержания дойного стада.

Одним из этапов работы по увеличению надоев является определение наиболее производительной технологии получения молока, которая даст максимальный прирост продукции при наименьших затратах. Решающее влияние на технологию производства продукции оказывает не только способ содержания дойного стада в течение года, но и условия доения коров; определяет выбор средств механизации производственных процессов, а также оказывает непосредственное влияние на качество произведенной и реализуемой продукции молочного скотоводства.

В связи с возросшими требованиями к качеству молока, нехваткой операторов машинного доения вопрос модернизации доильной техники и оборудования молочных ферм и комплексов имеет первостепенное значение [4].

Данная тематика имеет практическую значимость, так как исследования по разработке путей повышения качества молока имеют важное значение для увеличения рентабельности молочной отрасли.

Материалы и методы исследований. Исследования и сбор данных проводились на коровах белорусской черно-пестрой породы в условиях ОАО «Поречье-Оресса» Речицкого района Гомельской области в течение 2014 года.

Для проведения исследований были отобраны две молочно-товарные фермы. Контрольной фермой (I-я группа) была выбрана молочно-товарная ферма «Прибичье» (привязный способ содержания коров), а исследуемой (II-я группа) – молочно-товарная ферма «Хоромцы» (беспривязный способ содержания). Первая технология подразумевает производство молока при привязном содержании коров и доении в молокопровод в доильную установку типа АДМ-8А. Вторая технология – производство молока при беспривязном содержании коров и доением в доильном зале с оборудованием типа «Елочка».

В процессе изучения качественного состава молока использовались следующие методы:

✓ Кислотность определяли методом, основанным на нейтрализации кислот, содержащихся в молоке, раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина (ГОСТ 3624-92). В колбу вместимостью 100-250 см³ отмеряли с помощью пипетки 10 см³ молока, прибавляли 20 см³ дистиллированной воды и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивали и титровали 0,1 моль/дм³ раствором гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

✓ Для определения плотности использовали стеклянные ареометры (ГОСТ 8668-75). Плотность заготовляемого молока определяли не ранее, чем через 2 часа после дойки при t° 20±5 °С. Пробу объемом 0,25 или 0,50 дм³ тщательно перемешивали и осторожно, во избежание образования пены, переливали по стенке в сухой цилиндр. Сухой и чистый ареометр опускали медленно в исследуемую пробу и оставляли его в свободно плавающем состоянии. Отсчет показаний плотности проводили визуально со шкалы ареометра через 3 минуты после установления его в неподвижном положении.

✓ Содержание массовой доли жира в молоке определяли кислотным методом (ГОСТ 5867-90). Он основан на выделении жира из молока под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим центрифугированием и измерении объема выделившегося жира в градуированной части жироскопа. Для этого в два молочных жироскопа дозатором наливали по 10 см³ серной кислоты, затем пипеткой добавляли по 10,77 см³ молока, и в конце - дозатором по 1 см³ изоамилового спирта. Жироскопы закрывали сухими пробками, встряхивали до полного растворения белковых веществ и помещали пробками вниз на водяную баню на пять минут. Затем их пять минут центрифугировали и вновь ставили на водяную баню. Спустя пять минут производили отсчет жира в градуированной части жироскопов.

Цифровой материал, полученный в экспериментальных исследованиях, обработан биометрическим методом с помощью использования программного пакета Microsoft Excel под управлением операционной системы Windows.

Результаты исследований. Молоко – превосходный источник высококачественных белков, содержит все незаменимые аминокислоты в значительных количествах, которые находятся в оптимальном для усвоения соотношении и не синтезируются в организме человека, а поступают с пищей.

Качество молока сегодня – это не констатация соответствия или несоответствия показателя требованиям стандарта. Это четкая система мероприятий, предупреждающих причину и определяющих пути устранения возможных отклонений от нормы.

На качество молока влияет множество факторов, но все же самыми важными из них являются кормление и содержание дойных коров. А особенно – постоянный и хорошо налаженный обмен веществ, который является необходимым условием для здоровья вымени. Химические и физические свойства молока, как единой полидисперсной системы, обуславливаются свойствами его компонентов и взаимодействиями между ними. Следовательно, любые изменения в содержании и состоянии дисперсных фаз системы, всех составных частей молока, должны сопровождаться изменениями его физико-химических свойств. Почти все компоненты молока влияют на плотность и кислотность молока. Плотность – отношение массы молока при температуре 20°С к массе воды в том же объеме при температуре 4°С (кг/м³). Показатель плотности применяют: при перерасчете молока, выраженного в литрах, в килограммы и наоборот; для установления натуральности молока, расчета количества сухого вещества, сухого обезжиренного молочного остатка по соответствующим формулам. Плотность молока зависит от его температуры и содержания в нем составных частей. Чем больше в молоке содержится белков, сахара и минеральных веществ, тем выше его плотность. Плотность молока увеличивается при снятии сливок или прилитии обезжиренного молока к цельному. Снижение плотности молока на один градус означает добавку не менее 3% воды. С повышением температуры плотность молока снижается.

Кислотность свежего молока зависит от содержания, в основном, однозамещенных фосфорнокислых, лимоннокислых и других солей (10 – 11°Т), обусловлена кислотным характером казеина (4 – 5°Т), углекислотой, лимонной кислотой (1 – 3°Т) и газами (1 – 2°Т). В свежесцеженном молоке молочной кислоты нет. Через некоторое время после доения, вследствие сбраживания молочного сахара, под действием молочнокислых бактерий накапливается молочная кислота, которая быстро повышает титруемую кислотность [6].

Данные о кислотности и плотности молока представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Кислотность и плотность реализованного молока

Сезон года	Кислотность, °Т		Плотность, кг/м ³	
	I-я группа	II-я группа	I-я группа	II-я группа
Зима	16,5±0,7	17,0±0,6	1027,5±1,8	1028,3±1,3
Весна	16,9±0,9	17,8±0,9	1027,2±1,9	1028,6±1,5
Лето	18,5±0,9	18,0±0,9	1028,1±1,9	1028,5±1,5
Осень	18,0±0,9	18,2±0,7	1028,8±1,7	1029,5±1,4
В среднем за период опыта	17,5±0,9	17,8±0,8	1027,9±1,8	1028,4±1,4

Анализ данных таблицы 1 показал, что кислотность молока при различных способах содержания и доения коров существенных отличий не имела. Связано это с тем, что молоко сдается вовремя на молокозавод, и внешние факторы повлиять на качество реализованной продукции не могут. Однако, в летнее время кислотность молока незначительно повысилась.

Плотность молока I-ой группы, в среднем, составляет 1027,9 кг/м³, а II-ой – 1028,4 кг/м³. Разница между двумя группами не достоверная и составляет 0,5 кг/м³.

Кислотность за анализируемый период на исследуемых фермах при разных способах содержания свидетельствует о том, что уровень кислотности молока находился в пределах норм, характерных для высшего, первого и второго сортов молока.

На наш взгляд, разница плотности молока связана с наибольшим содержанием молочного жира и белка в молоке дойных коров, находящихся на беспривязном содержании.

В коровьем молоке жир находится в виде эмульсии и является дисперсным включением, а вода – несущей средой. Эмульсия представляет собой огромное количество мельчайших жировых шариков, окруженных белково-лецитиновой оболочкой и равномерно распределенных среди водной части молока. Содержание жира в молоке может колебаться в пределах 2,7 – 6,0 % и, в основном, зависит в значительной степени от состава кормов [7].

Молочный жир по своему составу отличается от жиров тела животных, плазмы крови и кормов. Жир – сложный эфир, основным компонентом которого является триглицеридная фракция. Каждый триглицерид состоит из одной молекулы глицерина и трех молекул жирных кислот. В состав жира входит около 150 жирных кислот. В молочном жире содержатся такие эссенциальные (незаменимые) жирные кислоты, как линолевая (2,8%) и линоленовая (0,5%).

Содержание жира в молоке показывает, прежде всего, обеспечена ли необходимая структура рациона. Поскольку за образование молочного жира отвечает уксусная кислота, образующаяся в рубце, а синтезируется она из растительной клетчатки. Именно достаточное содержание в рационе сена, сенажа, соломы ответственно за нормальный уровень жира в молоке (контроль соотношения объемистых кормов к концентрированным, количества поедаемого корма).

Анализ качественных показателей свидетельствует о том, что наибольшее содержание жира в молоке наблюдается в осенний и зимний периоды (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание жира в молоке по сезонам года, %

Сезон года	Содержание жира		Отклонение по жиру в процентных пунктах
	I-я группа	II-я группа	
Зима	3,66±0,01	3,70±0,01	+0,04
Весна	3,57±0,01	3,67±0,01**	+0,10
Лето	3,62±0,01	3,65±0,01	+0,03
Осень	3,70±0,02	3,76±0,01*	+0,06
В среднем за период опыта	3,64±0,01	3,69±0,01	+0,05

Из данных таблицы 2 видно, что содержание жира в молоке у животных, которые содержатся на ферме «Хоромцы», выше, чем у животных, которые содержатся на ферме «Прибочь», и составляет 3,69 и 3,64% соответственно. Максимальное содержание жира в молоке коров I-ой и II-ой групп приходится на зимний и осенний периоды и составляет 3,66%; 3,70 и 3,70 и 3,76% соответственно. Достоверные отличия по данному показателю наблюдались во II-ой группе в весенний и осенний периоды – на 0,1% (P<0,01) и 0,06% (P<0,05) соответственно. В среднем, за период исследований отклонение при различных способах содержания составляет 0,05 процентных пункта.

Это объясняется во многом тем, что рацион животных в зимне-стойловый период содержит большее количество сухого вещества. Также раздача концентрированных кормов на ферме «Хоромцы» происходит при доении коров в доильном зале исходя из их физиологического состояния и молочной продуктивности, которая определяется автоматически при считывании информации с чипа, установленного на животном.

Закключение. 1. Установлено, что кислотность и плотность молока при различных способах содержания и доения коров существенных отличий не имела. 2. Достоверные отличия по содержанию жира в молоке наблюдались во II-ой группе в весенний и осенний периоды – на 0,1% (P<0,01) и 0,06% (P<0,05) соответственно.

Литература. 1. Фенченко, Н. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров / Н. Фенченко, Н. Хайруллина, В. Хусаинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 4. – С. 7-9. 2. Государственная программа устойчивого развития села на 2011-2015 годы. – Минск, 2012. – 99 с. 3. Залепукин, А. А. Кратность доения и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы / А. А. Залепукин, В. А. Иванов, Н. В. Сивкин // Зоотехния. – 2010. – № 9. – С. 17-18. 4. Климов, Н. Н. Продуктивное долголетие и молочная продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы с различным коэффициентом интенсивности производственного использования / Н. Н. Климов, Л. А. Танана, Т. М. Василец // Весті нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. Аграрныя навук. – 2011. – №2. – С. 57–61. 5. Котковец, Н. Н. Не останавливаться на достигнутом, полнее использовать резервы / Н. Н. Котковец // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 6–8. 6. Пурихов, К. В. Состав и технологические свойства молока коров разных генотипов / К. В. Пурихов, В. М. Пурецкий, Н. И. Иванова // Зоотехния. – 2002. – № 12. – С. 19–20. 7. Шляхтунов, В. И. Скотоводство и технология производства молока и говядины / В. И. Шляхтунов. – Минск: «Беларусь», 2005. – 398 с. 8. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Животноводство [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа : /http://mshp.minsk.by/sh/animal/. – Дата доступа : 01.01.2014.

Статья передана в печать 29.09.2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Ветеринария

1. **ОРИГИНАЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТИВНЫЕ ФОРМЫ ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО ПРИ ФАСЦИОЛЁЗЕ И ДИКРОЦЕЛИОЗЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 3
Авдачёнок В.Д.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
2. **АКТИВНОСТЬ ВЫДЕЛЕННЫХ АНТИГЕНОВ ПАСТЕРЕЛЛ И СПЕЦИФИЧНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ К НИМ СЫВОРОТОК** 6
***Андрусевич А.С., **Курдеко А.П., *Стрельчяня И.И.**
*РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им.С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь
** УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
3. **ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННОГО ВОДНОГО РАСТВОРА НА ОСНОВЕ КАТОЛИТА ЩЕЛОЧНОГО** 10
***Брыло И.В.,** Белко А.А., **Лях А.Л.**
*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь
**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
4. **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ УБОЯ ЖИВОТНЫХ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «АНТИМИОПАТИК»** 13
Белькевич И.А.
УО «Барановичский государственный университет», г. Барановичи, Республика Беларусь
5. **ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫЕ РАСТВОРЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ** 16
****Белко А.А., *Брыло И.В., **Мацинович А.А., **Богомольцева М.В., **Жукова Ю.А.**
*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь
**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
6. **ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ И ПРЕБИОТИКИ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ЖИВОТНЫХ** 19
Великанов В.В., Белко А.А., Игнатенко А.С., Гапоненко С.С., Субботина И.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
7. **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКОМ КОНТАКТНОМ ДЕРМАТИТЕ** 22
***Герасимчик В.А., **Голынец В.Г.**
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
**Государственный пограничный комитет Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь
8. **ОСОБЕННОСТИ АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА КРОВИ БЫЧКОВ ПРИ ОСТРОМ НИТРАТНО-НИТРИТНОМ ТОКСИКОЗЕ** 24
Губерук В.О., Гутый Б.В., Гуфрий Д.Ф.,
Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого,
г. Львов, Украина
9. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «СИДР» ПРИ СТИМУЛЯЦИИ И СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛОВОГО ЦИКЛА У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА** 28
Демченко Я.С., Рыбаков Ю.А., Яцына В.В., Салати С., Бобрик Д.И.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
10. **ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ АДЪЮВАНТОВ НА ИММУНОГЕННОСТЬ КОЛИБАКТЕРИОЗНЫХ АНТИГЕНОВ** 31
***Зайцев В.В., **Дремач Г.Э., **Зайцева А.В.**
*ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь
**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

11.	ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЭШЕРИХИЙ *Зайцев В.В., **Зайцева А.В., **Дремач Г.Э., **Корочкин Р.Б. *ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	35
12.	ВЛИЯНИЕ ДОЗЫ ИНОКУЛЯТА НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ ГРИБОВ РОДА TRICHOPHYTON НА ПЛОТНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ Зайцева В.В. Филиал РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Витебск, Республика Беларусь	39
13.	ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО АНТИМИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «ОФЛАМИКС» Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	43
14.	ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ЩАВЕЛЯ КОНСКОГО (RUMEX CONFERTUS WILLD.) НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У ОВЕЦ Косица Е.А. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	46
15.	ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБНОГО ОБСЕМЕНЕНИЯ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ КОБЫЛ Крывда М.И., Антонюк А.А. УО «Житомирский национальный агроэкологический университет», г. Житомир, Украина	49
16.	МОРФОЛОГИЯ КОСТНОГО МОЗГА ЦЫПЛЯТ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ РЕОВИРУСНОГО ТЕНОСИНОВИТА Лазовская Н.О., Прудников В.С. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	52
17.	ЭЗОФАГОСТОМОЗ ДИКИХ СВИНЕЙ НА ВОСТОКЕ УКРАИНЫ Мазанный А.В., Бырка В.И., Никифорова О.В., Мазанная М.Г. Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина	55
18.	СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКСПЕРТОВ НА АФРИКАНСКУЮ ЧУМУ СВИНЕЙ Морозов Д.Д. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	59
19.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЛЬВЕОЗАНА И БАЦИНИЛА ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ТРИХОФИТИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА *Мурад Маалуф Бешара Тони, *Алешкевич В.Н., **Красочко П.А. *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	62
20.	АСПЕКТЫ ИММУНОПРОФИЛАКТИКИ КЛАССИЧЕСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ Прудников В.С., Лазовская Н.О. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	65
21.	ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ПОСЛЕРОДОВЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ, КОМПЛЕКСНЫМ ПРЕПАРАТОМ «НИОКСИТИЛ ФОРТЕ» Соловьев А.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	68
22.	ДЕЗИНФЕКЦИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ КОРОВ Спиридонов С.Б. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	72

23. **ДЕЗИНФЕКЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ОТКОРМА СВИНЕЙ** 75
Спиридонов С.Б.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
24. **ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННОГО НАБОРА АНТИТЕЛЬНЫХ** 77
ЭРИТРОЦИТАРНЫХ ПАСТЕРЕЛЛЁЗНЫХ ДИАГНОСТИКУМОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ
СЕРОВАРИАНТОВ A, B И D PASTEURELLA MULTOCIDA В РНГА В ЛАБОРАТОРНЫХ И
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ
***Стрельченя И.И., *Андрусевич А.С., **Курдеко А.П.**
 *РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь
 **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
25. **ЭЙМЕРИОЗ КРОЛИКОВ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ПАТОГЕНЕЗ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ** 82
ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ УБОЯ
***Толоконников В.П., *Луцук С.Н., *Дьяченко Ю.В., **Авдачёнок В.Д., Балега А.А.**
 *ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь, Российская Федерация
 **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
26. **ЭНТОМОЗЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ** 87
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПАРАЗИТАРНЫХ СИСТЕМ ПРИ ЭСТРОЗЕ И ВОЛЬФАРТИОЗЕ ОВЕЦ,
ГИПОДЕРМАТОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
Толоконников В. П., Колесников В. И., Михайленко В. В.
 ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь, Российская Федерация

Зоотехния

27. **ПОВЫШЕНИЕ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ФОРЕЛИ ПРИ БИОРЕЗОНАНСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ** 92
Авакова А.Г., Скобелев В.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
28. **ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА** 96
БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МИНЕРАЛЬНОГО СОРБЕНТА
Базылев Д.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
29. **МОРФОЛОГИЯ СЕРДЦА В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ** 100
КЛАССОВ ПТИЦ (AVES) И МЛЕКОПИТАЮЩИХ (МАММАЛИА)
Вансяцкая В.К., Кирпанёва Е.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
30. **ВЛИЯНИЕ МЕВЕСЕЛА И Е-СЕЛЕНА НА УРОВЕНЬ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И КОНЕЧНЫХ ПРОДУК-** 102
ТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В КРОВИ БЫЧКОВ ПРИ КАДМИЕВОЙ НАГРУЗКЕ
Гутый Б.В.
 Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого,
 г. Львов, Украина
31. **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ТРЕХПОРОДНОГО** 105
СКРЕЩИВАНИЯ ХРЯКОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПОРОД РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ НА
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ
Дойлидов В.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
32. **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИЛЬФИИ** 109
ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ИЗУЧЕНИИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА
Емелин В.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

33. **ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ bPit-1, bGH, bIGF-1 И bGHR НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 113
Заяц О.В., Линник Л.М., Ковалевская Т.А., Смок А.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
34. **АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКЦИИ, ПОЛУЧАЕМОЙ ОТ ЧИРА (COREGONUS NASUS PALLAS) РЕЧНОЙ ФОРМЫ, ВЫЛАВЛИВАЕМОГО В НИЗОВЬЯХ БАССЕЙНА Р. ЕНИСЕЙ** 117
***Кайзер А.А., **Гнедов А.А.**
 *ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики»,
 г. Норильск, Российская Федерация
 **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
35. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТА СОРБИРУЮЩЕГО «СЕЛТОКСОРБ» В КОРМЛЕНИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ** 122
Карпеня М.М., Базылев Д.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
36. **ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА РЕМОНТНЫХ БЫКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА** 126
Карпеня М.М., Шамич Ю.В., Карпеня С.Л., Подрез В.Н., Базылев Д.В., Истранин Ю.В., Волков Л.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
37. **ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА СПЕРМОПРОДУКЦИЮ ПЕТУХОВ И ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР** 129
Киселёв А.И., *Ерашевич В.С., *Рак Л.Д., **Петрукович Т.В., ***Горчаков В.Ю., *Калевич А.Н.**
 *РУП «Опытная научная станция по птицеводству», г. Заславль, Республика Беларусь
 **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
 ***УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь
 ****ООО «Биоком», г. Гродно, Республика Беларусь
38. **ОЦЕНКА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ ПО ПРОДУКТИВНЫМ КАЧЕСТВАМ В УСЛОВИЯХ РУП «ВИТЕБСКОЕ ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЕ»** 133
Ковалевская Т. А., Сучкова И. В., Линник Л. М., Заяц О. В., Куртина В. Н.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
39. **АГРОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) И ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ** 136
Линьков В.В., Букас В.В., Лёвкин Е.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
40. **ОПТИМИЗАЦИЯ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ НЕКТАРОНОСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ СТАЦИОНАРНЫХ ПЧЕЛОПАСЕК** 139
Линьков В.В., Лёвкин Е.А.
 УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
41. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСА ДИКИХ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ ЕНИСЕЙСКОГО СЕВЕРА** 142
***Марцеха Е.В., **Гнедов А.А., *Кайзер А.А.**
 *ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики»,
 г. Норильск, Российская Федерация
 **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
42. **ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ** 146
Петрукович Т.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
43. **КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ** 149
Шульга Л.В., Лебедев С.Г., Гайсенюк Г.А., Ланцов А.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки профорientации и маркетинга. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМиБ).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 350 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Национальной академии наук Беларуси и ряда зарубежных академий, 24 доктора наук, профессора, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМиБ, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 7 отделов: клинической биохимии животных; гематологических и иммунологических исследований; физико-химических исследований кормов; химико-токсикологических исследований; мониторинга качества животноводческой продукции с ПЦР-лабораторией; световой и электронной микроскопии; информационно-маркетинговый. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212) 51-68-38,
тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профорientации и маркетинга);
тел. 51-69-47 (НИИ ПВМиБ); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.

ПРАЗДНИКИ, ПОСВЯЩЕННЫЕ ВРАЧУ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

- Международный «День ветеринарного врача» празднуют ежегодно в последнюю субботу апреля. Праздник основан Всемирной ветеринарной ассоциацией в 2000 году.
- В России «День ветеринарного врача» празднуют 31 августа.
- В Украине «День ветеринарного врача» отмечают во второе воскресенье августа.
- 2 июля отмечается «Всемирный день ветеринарной медицины». Утвержден Конгрессом МЭБ 01.07.1979 г.
- «День работника сельского хозяйства» в Республике Беларусь отмечают в 3-е воскресенье ноября. Этот день считается праздником в нашем государстве для всех работников сельского хозяйства, в том числе и врачей ветеринарной медицины.
- 31 августа - церковный праздник ветеринаров на канонической территории Русской Православной Церкви. Установлен его Святейшеством Патриархом Московским и Всея Руси Кириллом, Указом № У-01/65 от 23 марта 2011 года.

ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ ЖИВОТНЫХ

4 октября отмечается Всемирный день животных. Это особая дата для всех, кто любит животных. Решение отмечать Всемирный день животных (World Animal Day) было принято на Международном конгрессе сторонников движения в защиту природы, проходившем в итальянской Флоренции в 1931 году. Дата 4 октября была выбрана по той причине, что этот день известен как день памяти о католическом святом Франциске Ассизском (Feast Day of St Francis of Assisi, 1181/1182 — 4 октября 1226), который считается покровителем животных. Церкви многих стран проводят службы, посвященные Всемирному дню животных, либо 4 октября, либо в день, близкий к этой дате.

ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ БЕЗДОМНЫХ ЖИВОТНЫХ

В третью субботу августа отмечается Всемирный день бездомных животных (International Homeless Animals Day). Эта дата считается не праздником, а поводом обратиться к проблеме бездомных животных, рассказать максимальному количеству людей об их трагической судьбе.

Махатма Ганди говорил: «Моральный прогресс нации можно измерить тем, как эта нация относится к бездомным животным».

Дата появилась в календаре по инициативе Международного общества прав животных. Организация выступила с этим предложением в 1992 году; начинание поддержали зоозащитные организации разных стран. По всему миру в этот день проходят просветительские и благотворительные мероприятия. Волонтеры проводят концерты, конкурсы и аукционы, помогающие собрать средства, которые направляются на помощь бездомным животным — в первую очередь, конечно, собакам и кошкам. Также этот день — хороший шанс найти хозяина для беспризорного пса или кота.



Памятник ветеринарному врачу установлен на территории академии в ознаменование **250-летия ветеринарной медицины**.

Один из немногих памятников ветеринарным специалистам в Европе, сооружен из бронзы на средства, собранные сотрудниками и студентами академии, ветеринарной общественностью, предприятиями АПК, пожертвованиями других организаций.

Ответственный за выпуск А. А. Белко
Технический редактор и
компьютерная верстка Е. А. Алисейко
Корректоры Т. А. Драбо, Е. В. Морозова

Подписано в печать 27.01.2016. Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. п. л. 10,0. Уч.-изд. л. 18,47. Тираж 100 экз. Заказ № 1579.

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.
ЛИ №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 35-99-82.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>